

Este documento ha sido descargado de:  
This document was downloaded from:



**Portal *de* Promoción y Difusión  
Pública *del* Conocimiento  
Académico y Científico**

**<http://nulan.mdp.edu.ar>**

**Universidad Nacional de Mar del Plata**  
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales

**TESIS DE GRADO**  
Licenciatura en Economía

**“Factores asociados al comportamiento exportador de  
las PyMES industriales argentinas”**

Autor: Nicolas, Juan Ignacio

***Mar del Plata***  
**2014**

## **“Factores asociados al comportamiento exportador de las PyMES industriales argentinas”**

Autor: Nicolas, Juan Ignacio  
Directora: Mg. Liseras, Natacha  
Co-directora: Lic. Mauro, Lucía  
Comité evaluador: Lic. Casellas, Karina  
Lic. Stella, José Luís

## **RESUMEN**

El objetivo general de la presente investigación es indagar acerca de los factores asociados al comportamiento exportador de las pequeñas y medianas empresas (PyMES) industriales argentinas. Para ello, se procura identificar los diferentes factores que operan en los distintos niveles (microeconómico y sectorial), y que inciden en el comportamiento desigual que muestran las PyMES frente a su inserción en los mercados extranjeros.

En esta tesis, se utiliza un modelo de regresión logística que permite estimar la probabilidad de que una PyME industrial argentina oriente su producción, o parte de la misma, hacia los mercados externos. Así, los resultados obtenidos ponen de manifiesto que la probabilidad de que una PyME exporte es mayor si la firma posee certificaciones de calidad y/o gestión de su proceso productivo, presenta elevados niveles de productividad y si se realizan actividades innovativas. Conjuntamente, para el caso de las PyMES industriales argentinas, un mayor tamaño de la firma también eleva la probabilidad de que exporten. Por último, también se observa incidencia de los condicionantes sectoriales, ya que la probabilidad de exportar por parte de las firmas varía de acuerdo a la rama de actividad industrial en la que se desempeñan.

**PALABRAS CLAVES:** Comercio Internacional – Exportaciones – PyMES industriales

## **ABSTRACT**

The general objective of the present investigation is to inquire about the factors associated with the export behavior of Argentinean industrial small and medium enterprises (SMEs). To do this, it seeks to identify the different factors operating at different levels (microeconomic and sectoral), that affect the unequal behavior which is showed by SMEs according to their insertion into foreign markets.

In this thesis, a logistic regression model is used to estimate the probability that an Argentinean industrial SME allocates its production, or part thereof, to foreign markets. Thus, the results obtained show that the probability that an SME exports is higher if the firm has quality and/or management certification of the production process, has high levels of productivity and if it performs innovative activities. In conjunction, in the case of Argentinean industrial SMEs, increased firm size also elevates the probability of exporting. Finally, incidence of sectoral factors is also observed, as the probability of exporting by firms varies according to the industrial activity sector in which they work.

**KEY WORDS:** International trade – Exports – Industrial SMEs

## **AGRADECIMIENTOS**

A Natacha, mi directora, y a Lucía, co-directora, por el tiempo que me dedicaron y el apoyo que me dieron para ayudarme a culminar esta etapa...

A Juan, Mary, Seba, Carla, Magui, Rocío, Pame y Sele, con quienes guardo una profunda amistad, por haber estado siempre y seguir estando a mi lado...

A Ale, Lea y Lucas, que siempre mantuvieron esa fe ciega esperando este momento...

Y a mi familia, a quienes hoy tengo a muchos kilómetros de distancia, pero que en todo momento me brindaron un apoyo incondicional y están siempre presentes...

A todos y cada uno de ellos... Eternamente gracias.

## ÍNDICE

	Página
<b>RESUMEN.....</b>	<b>2</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO 1: Introducción.....</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO 2: Marco Teórico.....</b>	<b>9</b>
2.1. Comercio Internacional.....	9
2.1.1. Definición del Comercio Internacional.....	9
2.1.2. Causas del Comercio Internacional.....	9
2.1.3. Teorías del Comercio Internacional.....	9
2.1.3.1. Teorías tradicionales del Comercio Internacional.....	10
2.1.3.1.1. La teoría de la ventaja absoluta de Adam Smith.....	10
2.1.3.1.2. La teoría de la ventaja comparativa de David Ricardo.....	11
2.1.3.1.3. Diferencias en la dotación de los factores de Heckscher-Ohlin (teoría de las proporciones factoriales).....	13
2.1.3.2. Nuevas teorías del comercio internacional.....	16
2.1.3.2.1. Rendimientos crecientes a escala.....	17
2.1.3.2.1.1. Economías de escala internas.....	17
2.1.3.2.1.2. Economías de escala externas.....	19
2.1.3.2.1.3. Economías de escala dinámicas.....	20
2.1.3.2.2. Comercio Intraindustrial.....	20
2.2. Heterogeneidad de las firmas y exportaciones.....	21
2.2.1. Los costos de comerciar y la heterogeneidad de las firmas.....	21
2.2.2. Proceso de la auto-selección: relación entre la productividad de la firma y el comportamiento exportador.....	22
2.3. La estrategia competitiva como factor explicativo de las exportaciones.....	25
2.3.1. La estrategia competitiva de las firmas.....	26
2.3.2. Factores al interior de la firma.....	26
2.3.3. Factores Sectoriales.....	28
2.4. El tamaño de la firma y las exportaciones.....	29
2.5. Hipótesis.....	30
<b>CAPÍTULO 3: Metodología.....</b>	<b>31</b>
3.1. Fuente de datos.....	31
3.2. Técnicas estadísticas.....	32
3.2.1. Modelo de regresión logística.....	32
3.2.1.1. Contraste de Wald.....	34

3.2.1.2. Estadístico de la razón de verosimilitud.....	34
3.2.2. Bondad del ajuste.....	34
3.2.2.1. Estadístico Chi-cuadrado de la razón de verosimilitud.....	35
3.2.2.2. Estadístico de Hosmer y Lemeshow.....	35
3.2.3. Evaluación del poder predictivo del modelo.....	35
3.2.3.1. Tablas de clasificación.....	35
3.2.3.2. Curva ROC.....	36
3.3. Definición conceptual y operativa de las variables a utilizar.....	36
<b>CAPÍTULO 4: Análisis de la muestra.....</b>	<b>38</b>
<b>CAPÍTULO 5: Resultados y formulación del modelo.....</b>	<b>47</b>
5.1. Modelo a estimar.....	47
5.1.1. Variables del modelo y signos esperados.....	47
5.2. Resultados.....	48
5.2.1. Probabilidades estimadas.....	52
5.2.2. Efectos del cambio en las variables explicativas sobre la probabilidad de exportar.....	54
<b>CAPÍTULO 6: Conclusiones.....</b>	<b>57</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>59</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

La importancia del sector externo en el crecimiento y desarrollo de las economías nacionales ha estado presente en la discusión económica desde los principios de la ciencia. Tanto clásicos como neoclásicos han coincidido en atribuirle al comercio internacional la capacidad de ser el motor del crecimiento y el medio para la transmisión de conocimientos tecnológicos (Lugones, 2001).

Sin embargo, históricamente la literatura enfocada en el comercio internacional no indaga sobre el papel de las empresas en dicho tipo de transacciones. Así, se consideraba a las firmas de un mismo sector de actividad como idénticas, bajo el supuesto de la firma representativa, poniendo el énfasis en aspectos macroeconómicos para explicar los movimientos del comercio internacional. Esta visión cambia ante la aparición de trabajos que revelan que las empresas, aun perteneciendo a un mismo sector de actividad son heterogéneas entre sí, y que esa diferenciación podría ejercer un rol importante sobre los resultados del comercio para el país (González Blanco, 2011).

La pregunta que surge entonces es ¿por qué razón existen firmas que exportan y otras que no lo hacen si se desenvuelven en el mismo sector? En este contexto, las investigaciones comienzan a enfocarse en la importancia de realizar los análisis a nivel microeconómico y poner atención en las firmas como unidades de observación, discusión en la cual se enmarca la presente tesis. Centrarse en su comportamiento exportador encuentra fundamento en que acceder al mercado internacional requiere de firmas más competitivas y consolidadas.

En esta investigación, se toma como unidad de análisis a las pequeñas y medianas empresas (PyMES), cuya formación y estímulo es, según Villavicencio (2006), la clave del crecimiento de muchos países desarrollados. En Argentina, las PyMES aportan aproximadamente el 40% del PBI, ocupan poco más del 50% del total de los ocupados y representan el 65% de las firmas exportadoras. (Mapa Regional 2012, informe CERA).

Entre 2003 y 2007 la economía de nuestro país experimentó una de las fases de crecimiento más intensas de las últimas décadas, luego de la profunda crisis económica y social que tuvo lugar hacia fines del año 2001. En ese contexto, se pudo apreciar una fuerte expansión del mercado interno, una mayor dinámica exportadora y la expansión de la inversión (Kulfas, 2008). No obstante, no todas las empresas tuvieron la misma reacción ante dicho contexto, observándose diferencias en el comportamiento exportador adoptado. Tal es el caso de las PyMES, que si bien mostraron una mejora en su desempeño y gozaron de una buena recuperación, todavía seguían teniendo una escasa participación en el volumen exportado por la Argentina (Crisafulli y Baralla, 2011). Más aún, en la última década éstas han perdido participación en el monto total de las exportaciones manufactureras a favor de las grandes firmas, representando apenas el 10% (Mapa Regional 2012, informe CERA).

El objetivo general de la presente investigación es indagar acerca de los factores asociados al comportamiento exportador de las pequeñas y medianas empresas (PyMES) industriales argentinas. Para ello, se han propuesto los siguientes objetivos particulares: i)

identificar aquellas variables que resulten significativamente diferentes entre el conjunto de firmas que exportan y aquellas que no realizan ventas al exterior; ii) formular un modelo que permita dar cuenta del grado de incidencia que tienen los factores que actúan en los diferentes niveles (microeconómico y sectorial) sobre el comportamiento exportador. El enfoque metodológico adoptado es de carácter cuantitativo, mediante la utilización de un modelo de regresión logística binaria.

La presente investigación se encuentra organizada de la siguiente manera. En el capítulo 2 se presenta el Marco Teórico con los desarrollos acerca del comercio internacional, describiendo las principales teorías según su evolución cronológica, y posteriormente se plantean las hipótesis. Luego, en el capítulo 3 se describe la fuente de datos utilizada, así como las técnicas metodológicas, el modelo planteado para realizar las estimaciones y la definición de las variables a utilizar. En el capítulo 4 se exhibe el análisis de la muestra con el objeto de representar el perfil de las firmas exportadoras. A continuación, en el capítulo 5, se presentan las estimaciones y se realiza el análisis de los resultados. Finalmente, el capítulo 6 contiene las conclusiones de la investigación.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 COMERCIO INTERNACIONAL**

#### **2.1.1. Definición del Comercio Internacional**

Krugman, Obstfeld y Melitz (2012) definen al comercio internacional como el acto en el que los países venden bienes y servicios entre sí.

En forma similar, existen otras definiciones en la literatura planteadas por diversos autores. Por ejemplo, Markusen *et al.* (1995) lo señala como “... *el intercambio a través de las fronteras nacionales de bienes, servicios y factores...*”<sup>1</sup>

#### **2.1.2. Causas del Comercio internacional**

La teoría económica ha identificado diferentes causas que dan origen al comercio internacional. Krugman *et al.* (2012) proponen que los países comercian entre sí obedeciendo a dos razones básicas: la primera se debe a que existen diferencias entre los países, en su productividad, tecnología o en la dotación de factores, lo cual hace que se beneficien haciendo lo que cada uno sabe hacer relativamente mejor (en esta visión se agrupan las teorías clásicas del comercio). La segunda causa obedece a la presencia de economías de escala y la diferenciación de productos, dando lugar a la posibilidad de lograr una eficiencia mayor al producir una gama limitada de bienes en lugar de intentar producir todo, en este sentido surgen las nuevas teorías del comercio.

Además Markusen *et al.* (1995); al mismo tiempo que coinciden con las dos causas enunciadas recientemente, identifican una tercera razón que da origen al comercio internacional: la diferencia en los gustos o preferencias de los consumidores de los diferentes países.

#### **2.1.3. Teorías del Comercio Internacional**

Tal como lo expone Lugones (2001) las diferentes aproximaciones teóricas acerca del comercio internacional buscan ofrecer respuestas en torno a tres planteamientos generales: I) ¿Cuáles son los determinantes de las relaciones comerciales entre los países? II) ¿Cómo se establecen los patrones (o la estructura) de comercio? y III) ¿Cuáles son las consecuencias o beneficios que deben esperar los países del intercambio comercial al participar del mismo?

La teoría del comercio moderno es el resultado de la evolución en las ideas del pensamiento económico. Así, tanto los planteos de los mercantilistas como los postulados de los economistas clásicos han sido las bases fundamentales sobre las que se fundó el marco de

---

<sup>1</sup> Markusen *et al.*; International trade: theory and evidence, University of Colorado, Boulder 1995, p 4.

la teoría del comercio moderno (Carbaugh, 2010). En esta sección se realiza una breve revisión de las principales teorías del comercio internacional. Para realizar la presentación de las mismas, se siguen los lineamientos planteados por Raquel González Blanco (2011) que propone tres categorías de agrupación:

- a) La teoría tradicional del comercio, que envuelve los modelos que explican las causas del comercio en función de las diferencias entre países (en tecnología y en dotaciones de factores) que son fuente de ventajas comparativas en un marco de competencia perfecta.
- b) La nueva teoría del comercio internacional, que propone un marco de competencia imperfecta que da lugar a diferentes causas y beneficios del comercio que no tienen relación con las diferencias entre países. Los países comercian a efectos de conseguir economías de escala en la producción, o para tener acceso a una gama más amplia de mercancías así como por el estímulo que supone el aumento de la competencia.
- c) Los modernos desarrollos en materia de comercio internacional que incorporan las diferencias entre empresas.

#### 2.1.3.1. Teorías tradicionales del comercio internacional

##### 2.1.3.1.1. La teoría de la ventaja absoluta de Adam Smith

Adam Smith, en su obra *The Wealth of Nations* (1776), fue el primero en intentar definir un esquema de interpretación del comercio internacional que diera respuestas a los tres planteos expuestos en el apartado anterior. Su explicación se centra en el concepto de las ventajas absolutas, que hace referencia a diferencias de costos entre países en la producción de un mismo bien. Basándose en este concepto Smith critica a las ideas proteccionistas planteadas por los mercantilistas, dado que en presencia de un comercio libre de trabas las naciones podrían concentrarse en la producción de aquellos bienes que pueden obtener a menores costos y beneficiarse de la división del trabajo a la que esto conlleva (Lugones, 2001).

Reconociendo la idea de que las diferencias existentes en los costos rigen el movimiento internacional de las mercancías, Smith intentó explicar por qué los costos difieren entre los países. Así, sostuvo que son las productividades de los factores de producción los que representan el mayor determinante del costo de producción. Carbaugh (2010) destaca los conceptos de ventajas naturales y ventajas adquiridas sobre los que se basan dichas productividades. Las primeras derivan de factores tales como el clima, el suelo y la dotación de recursos minerales, mientras que las segundas incluyen las habilidades y técnicas especiales<sup>2</sup>.

De acuerdo con Smith, dada una ventaja absoluta en la producción de un bien (independientemente de que esta ventaja sea natural o adquirida), un país podrá producirlo a

---

<sup>2</sup> Dichas habilidades y técnicas especiales son el resultado de las acciones y el esfuerzo realizado por los agentes económicos que buscan mejorar sus conocimientos y habilidades (Lugones, 2001).

menor costo y volverse más competitivo que su socio comercial. Precisamente, la determinación de la competitividad fue planteada desde el lado de la oferta en el mercado. El concepto de costo estaba fundado en el valor del trabajo, que era considerado por Smith como el único factor de la producción y a su vez homogéneo (en lo que a calidad refiere). En ese sentido, el costo o precio de un bien dependía exclusivamente de la cantidad de trabajo requerido para producirlo.

Este enfoque no contemplaba la posibilidad de que un país contara con ventajas absolutas en todos los bienes, por lo que todos los países encontrarían provechoso especializarse en la producción de los bienes en que fueran más eficientes. Cada país produciría un bien determinado cuando pudiera hacerlo a un costo menor que el extranjero, determinándose así la división internacional del trabajo (Lugones, 2001). Esta especialización internacional conduciría a un incremento de la producción mundial que sería aprovechada por los países que participaran del libre comercio, al brindar la posibilidad de importar aquellos bienes que otros pueden producir eficientemente (González Blanco, 2011).

En síntesis, son las diferencias en las ventajas absolutas entre los países (es decir la presencia de costos desiguales) las que explican la causa del comercio y determinan la estructura del mismo, configurada por las especializaciones relativas y los patrones del intercambio. Asimismo, las consecuencias y beneficios resultantes del comercio internacional se traducen en la posibilidad de un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles por parte de cada uno de los participantes y en la posibilidad de obtener una mayor gama de productos que si se los produjera todos internamente. Además, Carbaugh (2010) agrega: *“Según Smith, el libre comercio aumentaría la competencia en el mercado interior y reduciría el poder de mercado de las empresas nacionales por la disminución en su capacidad de aprovecharse de los consumidores al cobrar precios altos ofreciendo un servicio pobre”* (p. 33).

#### 2.1.3.1.2. La teoría de la ventaja comparativa de David Ricardo

Tal como se dijera en el apartado anterior, Smith sostenía que los países comerciarán aquellos bienes sobre los que posean una ventaja absoluta. Esta afirmación deja planteado el interrogante acerca de qué sucedería si un país tuviera desventajas absolutas en todos sus bienes. Ante esto, Ricardo aportó un modelo más elaborado que, basado en el concepto de beneficio mutuo, demuestra que el libre comercio internacional beneficia a los países que participan de él, aunque alguno de estos posean desventajas absolutas en todos los productos (Lugones, 2001). Así, de acuerdo a este principio, el país menos eficiente deberá especializarse en aquel bien en el que sea relativamente menos ineficiente y exportarlo. Por la otra parte, el país más eficiente deberá especializarse en aquel bien en el que sea más eficiente y exportarlo.

Para introducir esta idea, Ricardo, se basa en el concepto de las ventajas comparativas, las cuales son explicadas como la existencia de diferencias en la productividad del trabajo entre los diferentes países (Anderson, 2008).

Deardorff (1998) presenta una definición muy simple de esto al exponerla como el menor costo relativo de una mercancía comparado con otros países. Tal como explica el autor, dada la naturaleza de este concepto, es imposible que un país presente una desventaja relativa en todos sus bienes. El elemento crítico de dicha afirmación es la doble comparación que se establece: por un lado se compara el costo relativo de una mercancía frente a las demás, mientras que en segundo lugar se compara esa relación de costo entre los países. Así, en la práctica, cada país tendrá una ventaja comparativa en algún bien.

David Ricardo, a efectos de explicar la noción de ventaja comparativa, propone un modelo basado en las siguientes suposiciones: sólo existen dos países, se producen únicamente dos bienes en cada país, y existe un solo factor productivo que es el trabajo. Con este modelo busca demostrar que ambos países obtendrían mayores cantidades de dichos bienes si comercian entre ellos que si no lo hacen<sup>3</sup>. Además, para su funcionamiento, establece los siguientes supuestos: a) existencia de competencia perfecta en los mercados; b) el trabajo se utiliza en su totalidad y es homogéneo; c) hay libre movilidad del trabajo entre las industrias al interior del país, pero no entre los países; d) los costos de los bienes no varían de acuerdo con el volumen de producción, sino con la cantidad de trabajo usado en la producción de los mismos.

Expresando el modelo ricardiano en los términos de Feenstra (2002) si la cantidad de trabajo necesaria para producir una unidad de cada bien, 1 y 2, en cada país, A y A\*, queda expresada por " $a_i$ " y " $a_i^*$ "; el país A tendrá ventaja comparativa en la producción del bien 1 siempre que  $a_1/a_2 < a_1^*/a_2^*$  y viceversa.

Si bien Ricardo muestra cómo se daría el intercambio entre los participantes del comercio no determina cual sería el precio internacional al cual se efectuaría el cambio de mercancías. No obstante ello, sí establece los límites de dicho precio para que exista intercambio, debiendo ubicarse entre los costos de oportunidad en los dos países.

Puede sintetizarse que en la teoría de David Ricardo las causas del comercio internacional se encuentran en la presencia de diferencias en los costos relativos entre los países, siendo las ventajas comparativas las que determinan el patrón del mismo al especializarse cada país en aquellos bienes en lo que es relativamente más eficiente. De esta manera, los países que participan del comercio internacional lograrían consumir mayor cantidad de bienes sin la necesidad de emplear más recursos productivos, sino utilizándolos de manera más eficiente. Esto último es el beneficio mutuo que surge del comercio.

Un punto interesante a destacar en esta teoría es la tecnología. Tal como lo exponen Yoguel y Boscherini (1996), las diferencias en los costos relativos y la existencia del comercio se explican básicamente porque las condiciones de producción de una misma mercancía son diferentes entre los distintos países. Al ser el trabajo el único factor productivo, las cuestiones tecnológicas juegan un papel decisivo para entender las diferencias en las cantidades de producto que pueden obtenerse de la mano de obra. En este sentido, Leamer y Levinsohn

---

<sup>3</sup> Modelo propuesto en su obra: *On the principles of Political Economy and Taxation*, publicada originalmente en 1817.

(1994), argumentan que en general, si bien es cierto que el modelo ricardiano puede considerarse como un recordatorio importante de que las diferencias tecnológicas pueden ser una fuente de ventaja comparativa, es demasiado simple para estudiar el efecto de las tecnologías en las corrientes comerciales.

Hasta aquí se expresó la ventaja comparativa de acuerdo al requerimiento de mano de obra en la producción. Además, conforme a Krugman *et al.* (2012) el concepto de ventaja comparativa puede abordarse también apelando a la noción de costo de oportunidad. En ese sentido, *“un país tiene ventaja comparativa en la producción de un bien si el coste de oportunidad en la producción de este bien en términos de otros bienes es inferior en este país de lo que es en otros países”* (p. 26).

Este modelo es útil para repasar las razones por las cuales se produce el comercio entre los países y las consecuencias del mismo. Suele criticárselo apoyándose principalmente en dos aspectos: la falta de aplicabilidad a la realidad económica y la incertidumbre que generan los pronósticos que realiza acerca de los flujos reales del comercio. Si bien se basa en supuestos que sería absurdo pensar como válidos en la economía de hoy en día, y a pesar de las fallas en ciertas predicciones, la predicción básica del modelo ricardiano (los países exportarían aquellos bienes en los que su productividad es relativamente alta) ha sido confirmada por varios estudios con el paso del tiempo (Krugman *et al.*, 2012). Deardorff (1998) destaca la importancia de Ley de Ventajas Comparativas, puntualizando sus dos versiones: a) La Ley “positiva” de la ventaja comparativa: establece que si se permite el comercio un país exportará los bienes en los que tenga una ventaja comparativa; y b) La Ley “normativa” de la ventaja comparativa: Si se permite el comercio el país ganará. Es decir que los beneficios superan a los costos de comerciar.

#### 2.1.3.1.3. Diferencias en la dotación de los factores de Heckscher-Ohlin (o teoría de las proporciones factoriales)

Según lo expuesto en el apartado anterior la teoría de la ventaja comparativa deja planteada con ambigüedad la naturaleza de dicha ventaja. Es decir que no explica acabadamente por qué difieren los costos relativos entre los países. En adición, sería absurdo considerar al trabajo como el único factor de la producción capaz de generar dicha ventaja. Para solucionar esto, los economistas suecos Heckscher y Ohlin (1919 y 1933) proponen un modelo (en adelante Modelo H-O) que halla las causas del comercio internacional en las diferencias existentes en la dotación de factores de la producción entre los distintos países. En palabras de Lugones (2001) *“... las ventajas comparativas aparecen como resultado de la relación entre recursos y tecnología, es decir, entre la abundancia o escasez relativa de los factores de producción y la intensidad en el uso de los mismos en la producción de un bien.”* (p. 25).

Este modelo difiere del ricardiano en dos aspectos fundamentales. En primer lugar asume la existencia de un segundo factor productivo que es el capital, permitiendo una

especificación de las funciones de producción un poco más específica. El segundo punto es que en lugar de asumir diferentes tecnologías, el modelo se basa en la noción de la función de producción idéntica en ambas naciones (Markusen *et al.* 1995).

El postulado central del modelo H-O expresa que los países tienden a especializarse y a exportar aquellos bienes que hacen uso intensivo de los factores en que tienen oferta relativamente abundante (Bhagwati, 1964), mientras que tenderán a importar los productos que utilizan intensivamente sus factores relativamente escasos. Así, un país que dispone en mayor medida de mano de obra que de capital (un país con abundancia relativa de mano de obra) se especializará en bienes en cuya producción se haga uso intensivo de mano de obra (Lugones, 2001).<sup>4</sup> Para comprender el modelo es fundamental destacar dos conceptos que resultan claves: a) Intensidad factorial, que hace referencia a la intensidad con que los factores son requeridos o empleados en cada actividad productiva dada cierta tecnología; y b) Abundancia factorial, que hace alusión a la cantidad de factor que posee cada economía.

Los supuestos sobre los que se basa son los siguientes: a) existen dos países, dos bienes y dos factores productivos (capital y trabajo); b) hay perfecta movilidad de los bienes entre los países; c) las funciones de producción son las mismas para cada bien en ambos países. Estas presentan economías constantes de escala, productividades marginales decrecientes para ambos factores y la tecnología es la misma; d) los factores productivos se utilizan con diferentes intensidades en cada bien. Las intensidades factoriales son las mismas para cada bien, sin importar cuál sea el precio de los factores; e) las preferencias de los consumidores son iguales y homotéticas (dado un nivel de precios, en ambos países se consumirá igual cantidad de bienes independientemente del nivel de renta).

Al darse las diferentes intensidades en el uso de los factores, la principal restricción para ampliar la producción de un bien es la escasez en la disponibilidad del factor del cual se hace uso intensivo. Por lo tanto, ante un aumento en la disponibilidad de un factor de producción debería corresponderse un incremento de las posibilidades de producción de aquel bien que hace uso intensivo de ese factor. Así, cada país debería concentrar sus recursos en la producción de los bienes que hacen uso intensivo del factor en que están relativamente mejor dotados a efectos de lograr un uso más eficiente de dichos recursos. Entonces, bajo los supuestos planteados, la diferencia en la dotación relativa de factores se traduce en diferentes costos de producción para los bienes entre los dos países. La escasez de un factor hace que su precio (retribución) aumente, por lo que el país que cuente con abundancia relativa del factor del cual se hace uso intensivo en la producción de un determinado bien, afrontará costos menores.

Krugman *et al.* (2012) resalta que el modelo H-O posee gran importancia en otro aspecto que es el impacto del comercio sobre la distribución de la renta. Tal como exponen los autores, la conclusión general que se observa es que los propietarios del factor abundante en

---

<sup>4</sup> La abundancia relativa viene dada por la relación entre los factores y no por la cantidad absoluta de los mismos. En este caso puede haber una cantidad absoluta de trabajadores mayor o menor que el otro país, pero la abundancia en mano de obra se determina por la relación trabajo/capital.



el país ganan con el comercio, mientras que los propietarios del factor escaso en el país pierden. Esto, que en gran medida explica las fuertes resistencias que se han observado a lo largo de la historia económica por parte de algunos países respecto a la liberalización del comercio, no podía ser apreciado en el modelo ricardiano (dada la existencia de un único factor de producción). El establecimiento de vínculos comerciales entre los países lleva a la convergencia del precio relativo de los productos. Esto estimulará a los países a incrementar la producción del bien cuyo precio relativo aumentó, derivando en una especialización complementaria donde cada país producirá el bien que hace uso intensivo de su factor abundante (Lugones, 2001).

González Blanco (2011) explica que del modelo H-O se dedujeron tres tesis básicas que refieren a la retribución de los factores:

- a) El teorema de igualación del precio de los factores, a partir de la demostración de Samuelson, según el cual el comercio iguala tanto el precio de los productos como de los factores entre los países. De esta forma el comercio sirve como sustituto a la movilidad internacional de factores.
- b) El teorema Stolper-Samuelson, según el cual un aumento en el precio relativo de los bienes aumenta la retribución real del factor utilizado intensivamente en la producción de ese bien y disminuye la retribución del otro factor.
- c) El teorema de Rybczynsk, según el cual si los precios de los bienes se mantienen constantes, un aumento en la dotación de un factor causa un aumento más que proporcional de la producción del bien que utiliza intensivamente ese factor (produciendo una disminución absoluta en la producción del otro bien).

Como síntesis del modelo H-O se deben destacar los siguientes lineamientos: a) Existirá comercio entre dos países cuando la dotación relativa de los factores de la producción difieran entre ellos, lo que da origen a la ventaja comparativa; b) Cada país se especializará y exportará los bienes que hagan uso intensivo del factor relativamente abundante; c) El comercio lleva a la igualación de los precios relativos de los bienes, derivando esto en la igualación de las retribuciones a los factores y en consecuencia se produce una redistribución del ingreso en cada país respecto a la situación previa al comercio (en favor de los propietarios del factor abundante).

Dado que esta teoría es una de las ideas más influyentes en economía internacional, ha sido objeto de numerosas contrastaciones empíricas. El primer estudio publicado al respecto fue el trabajo de Leontief, quien comprobó que las importaciones de Estados Unidos eran más capital-intensivas que sus exportaciones (contrariamente a lo que pregonaba el modelo H-O, dado que Estados Unidos tiene abundancia relativa en capital). A esto se lo conoce como “la paradoja de Leontief” y constituye la mayor demostración contraria a la teoría de Heckscher-Ohlin (Krugman *et al.* 2012). Al respecto, Feenstra (2002) observa un problema en cuanto al cálculo de las importaciones debido a que no es posible medir la cantidad de trabajo y capital utilizados en la producción a menos que se tenga conocimiento de las tecnologías extranjeras, lo cual Leontief no conocía en 1953. Ahora bien, esto no invalida el trabajo realizado por

Leontief, dado que uno de los supuestos del modelo H-O es que las tecnologías son las mismas en todos los países. Por lo tanto, si se rechaza la proposición del modelo podría buscarse una explicación en que asumir las tecnologías como idénticas es erróneo<sup>5</sup>. No obstante ello, estudios posteriores apuntan a la desaparición de la paradoja de Leontief. En este sentido, Leamer (1980) explica que la paradoja de Leontief se funda en un malentendido conceptual, dado que se basa en la proposición de que si el capital por hombre utilizado en las exportaciones es inferior al utilizado en las importaciones entonces el país se muestra como escasamente dotado de capital en relación al trabajo. Esta proposición es cierta si la exportación neta de servicios laborales tiene el signo opuesto a la exportación neta de servicios de capital, pero como en el panel de datos manejados por Leontief ambas son positivas, la comparación correcta debería hacerse entre el capital por hombre en las exportaciones netas y el capital por hombre en el consumo. El autor finaliza la crítica aclarando que no existe paradoja si se hace la corrección conceptual al problema planteado. En definitiva, se han realizado muchos intentos para explicar la paradoja, con el fin de reconciliar la teoría con la realidad. La verosimilitud de las proposiciones del modelo H-O ha hecho que se dediquen esfuerzos en la tarea de salvarlos de la refutación que había surgido de los trabajos realizados por Leontief (González Blanco, 2011).

Respecto al postulado del modelo H-O, la mayoría de los investigadores no se muestran a favor de que las diferencias en la dotación de los factores puedan explicar los patrones de comercio por sí solas. En consecuencia, parece ser necesario que existan diferencias importantes en cuanto a la tecnología que permitan explicar mejor el comercio. No obstante ello, el modelo Heckscher-Ohlin sigue revistiendo una gran importancia por dos aspectos fundamentales. Por un lado sus limitaciones no son tantas como las del modelo ricardiano, considerado por la mayoría de los economistas como demasiado limitado para servir como modelo básico del comercio internacional; por otra parte el modelo H-O permite el tratamiento simultáneo de los temas de distribución de la renta y patrón de comercio (Krugman *et al.* 2012).

#### 2.1.3.2. Nuevas teorías del comercio internacional

De acuerdo a lo desarrollado, las teorías clásicas del comercio internacional implican que habrá comercio entre países cuando existan diferencias entre ellos (ya sea en tecnología o en dotación de factores). Esto explicaría el comercio del tipo interindustrial, es decir que los países intercambiarían bienes producidos en diferentes industrias. Sin embargo, como lo destaca González Blanco (2011), datos estadísticos y diferentes estudios realizados muestran que, a partir de la Segunda Guerra Mundial comienzan a darse dos sucesos fundamentales que no pueden ser explicados por estas teorías: a) Comienza a observarse un crecimiento del

---

<sup>5</sup> Otras explicaciones a la paradoja de Leontief, así como una breve reseña de los trabajos que buscaron contrastar el modelo H-O son expuestas por Feenstra (2002, capítulo 2).

comercio internacional entre países industriales que presentaban similares dotaciones de factores; y b) Una gran porción de ese comercio era del tipo intraindustrial, esto es que un país exporte e importe productos que pertenecen a un mismo sector o industria. Como respuesta a estos planteamientos se desarrolló una nueva teoría del comercio que se basa en el concepto de los rendimientos crecientes a escala (o economías de escala) y, en consecuencia, la aparición de un marco de competencia imperfecta en los mercados. Carbaugh (2010) destaca que este concepto de rendimientos crecientes no busca reemplazar la idea de ventaja comparativa, sino complementarla.

A continuación se presenta el concepto de economías de escala para luego introducirlo en la teoría del comercio internacional.

#### 2.1.3.2.1. Rendimientos crecientes a escala

Entre los supuestos de los modelos de ventaja comparativa existían rendimientos constantes a escala. Por ello, aspectos como el tamaño de los países o la magnitud de sus mercados no exhibían influencia alguna, sobre la estructura del comercio ni los patrones del mismo. Sin embargo en la práctica hay muchas economías que se caracterizan por poseer economías de escala, por lo cual alcanzar mayores niveles en la escala de producción trae aparejado una mejora en la eficiencia. Así, la nueva teoría postula que por más de que los países no tengan diferencias entre ellos (en lo que hace a recursos y tecnologías) hallarán incentivos para especializarse y comerciar.

Fue Alfred Marshall quien, en 1879, inició el análisis de las economías de escala, estableciendo la distinción entre las economías internas de escala y las externas. Cuando se habla de rendimientos crecientes se hace referencia a que cuando se da un aumento en los factores de producción de una industria, el producto de la industria se incrementará proporcionalmente más.

Como se enuncia en Krugman *et al.* (2012), la estructura de las industrias sufrirán impactos diferentes dependiendo de la naturaleza de estas economías de escala y puntualiza que: en el caso de presentarse economías de escala internas, éstas destruyen la competencia perfecta al proporcionar ventajas de costos a las unidades productivas más grandes sobre las más pequeñas, por lo que los mercados tienden a convertirse en monopolísticos u oligopólicos. En cambio, en caso de darse únicamente economías de escala externas sigue dándose un marco de competencia perfecta.

##### 2.1.3.2.1.1. Economías de escala internas

Krugman (2012) define a las economías de escala internas como aquellas que “... se producen cuando el coste unitario depende del tamaño de la empresa individual, pero no necesariamente de la industria” (p. 139). Es decir que no están relacionadas con factores

externos a la empresa, sino que dependen exclusivamente del tamaño de la planta productiva, la escala en la que se produce, las técnicas que se emplean y demás factores inherentes a la organización de la producción al interior de la firma.

Una fuente de este tipo de economías de escala puede ser la existencia de importantes costos fijos que no varían con la cantidad de producto a fabricar, pero que pesan sobre los costos unitarios. Así, un mayor volumen de producción, que no incrementaría los costos fijos, permite que éstos sean absorbidos por la mayor producción, reduciendo así el costo medio. Otra posible causa de la presencia de economías de escala interna podría ser la presencia de indivisibilidades en la función de producción que haga que sólo pueda incrementarse en forma discontinua la capacidad productiva (debido a limitaciones técnicas). Cabe destacar que existen diferencias considerables entre las actividades en cuanto a la estructura de los costos fijos de la producción y también en lo que refiere a las capacidades técnicas. En consecuencia, la presencia de economías de escala no es pareja a lo largo de la industria (Lugones, 2001).

Como se expuso antes, en tanto las técnicas de producción y la organización de las firmas establezcan la presencia de economías de escala internas, los mercados en los que se desenvuelvan tenderán a alejarse de la competencia perfecta. De esta forma se inclinará a un marco de competencia imperfecta, bajo las modalidades de monopolio (si logran mantenerse los rendimientos crecientes) o de oligopolio (cuando las economías de escala estén reducidas a un determinado nivel de la producción). Esto obedece a que la ventaja comparativa que logran las empresas más grandes pone en riesgo la capacidad de las demás para mantener la competencia, definiendo así las barreras de entrada al mercado, por establecer un tamaño mínimo para lograr mantenerse en él con éxito.

Ocampo (1991) por su parte hace una distinción entre dos tipos de economías de escala internas: las tradicionales y las “economías de especialización”. Las primeras son aquellas que refieren a la existencia de una curva de costos medios decrecientes en la producción de bienes relativamente homogéneos, asociadas a la presencia de costos fijos considerables, indivisibilidades y otras características de la producción (es decir las expuestas por Lugones como ejemplos de fuentes de rendimientos crecientes). Éstas dan lugar al comercio interindustrial entre países desarrollados y en vías de desarrollo, y entre países en vías de desarrollo de diferente tamaño. El segundo tipo se relaciona con el grado de especialización en la producción de bienes diferenciados. El autor aclara que en este caso no se requiere de una planta muy grande para producir un diseño o modelo de un producto particular, pero cada uno está sujeto a costos crecientes. De esta manera la productividad no va a depender del tamaño de las firmas sino mayormente de su grado de especialización.

Respecto a las economías de escala internas tradicionales, en el párrafo precedente se expuso que dan lugar al comercio entre países de diferente envergadura. Esto tiene que ver con que, en presencia de competencia perfecta, las firmas de economías en vías de desarrollo enfrentarán problemas para desempeñarse exitosamente frente a las empresas de las economías desarrolladas. Lugones (2001) fundamenta esto en el hecho de que es de esperarse que las firmas de las economías emergentes tengan un menor tamaño relativo frente

a sus pares de los países desarrollados, sobre todo en los mercados cuyas actividades estén fuertemente sujetas a economías de escala.

#### 2.1.3.2.1.2. Economías de escala externas

En cuanto a las economías de escala externas, la definición dada en Krugman (2012) es la siguiente: *“Las economías de escala externa ocurren cuando el coste unitario depende del tamaño de la industria, pero no necesariamente del tamaño de cada una de sus empresas”* (p. 139). Entonces se dice que son externas porque dependen de la evolución general del sector en el que la firma opera. Así, se dan cuando las empresas de un sector disminuyen sus costos de producción a medida que el sector crece. Dicho de otra manera, aumentan las cantidades producidas por el conjunto de firmas y sus costos bajan.

Aquí, dada la naturaleza del concepto, toma gran relevancia la dimensión del país y de la región particular en la que se desenvuelve una firma. Esto debido a que un mayor o menor tamaño relativo implica un mayor o menor número de bienes y servicios, lo cual repercutirá en los precios y calidades de los mismos. De ello se deduce que en tanto las economías externas tengan una incidencia significativa en la producción de un bien, serán las naciones de mayor tamaño relativo o que producen el bien en cantidad las que se verán favorecidas (Lugones, 2001).

Ahora bien, de acuerdo al planteamiento de Krugman *et. al* (2012), las economías externas pueden proporcionar una mala determinación de quién produce qué e incluso permitir la subsistencia de los patrones de especialización establecidos, aun cuando éstos vayan en contra de la ventaja comparativa. Fuertes economías externas tienden a confirmar la existencia de patrones de comercio intraindustrial, independientemente de cuales sean sus causas: países que comienzan como grandes productores, en ciertas industrias, tienden a mantener esa condición.<sup>6</sup>

Siguiendo lo expuesto por Ocampo (1991), algunas economías externas pueden tener efectos a nivel macroeconómico, pero otras pueden ser específicas a ciertas industrias. Esto dependerá fundamentalmente del grado de movilidad o de los costos de transporte de los distintos factores, insumos o servicios involucrados. En el caso de que haya restricciones sobre la movilidad, dan a lugar a fenómenos como la “aglomeración”, “polos de crecimiento” o “complejos industriales” (dependiendo su denominación de los autores de los diferentes cuerpos teóricos a que se apele). Estos procesos podrán abarcar una o varias industrias, dependiendo esto del peso relativo de las economías de carácter sectorial y las de carácter macroeconómico.

---

<sup>6</sup> Ver ejemplo en *International Economics, Theory and Policy*, 9<sup>th</sup> edition, 2012 pp. 146-147

#### 2.1.3.2.1.3. Economías de escala dinámicas

Este tipo de economías de escala son el resultado de los procesos de aprendizaje que se llevan a cabo en conjunto con los esfuerzos productivos. Cuando una empresa individual mejora sus productos o técnicas de producción a través de la experiencia es probable que el resto de las empresas la imite, beneficiándose de sus conocimientos. Así, tanto en las firmas individuales como en la economía en su conjunto, se van acumulando conocimientos y saberes que permiten alcanzar mejoras en la productividad. Este “traspaso” del conocimiento da origen a una situación en la que mientras el conjunto de la industria acumula experiencia, los costos de las firmas van disminuyendo.

Siguiendo a Ocampo (1991), la naturaleza de estas economías está asociada fundamentalmente con la acumulación de conocimiento y, en consecuencia, de capital humano. Así, el proceso puede estar asociado al aprendizaje por experiencia, pero también a esfuerzos de educación y creación de ese conocimiento. Por lo tanto, es necesario que no existan retornos decrecientes al uso del conocimiento o que sus beneficios no puedan ser apropiados enteramente, dado que en ese caso existirían externalidades de tipo sectorial o también de carácter macroeconómico ligadas a la acumulación del mismo. En esas condiciones, la productividad es en gran medida un resultado del proceso de producción.

Además, este tipo de economías también puede derivarse de una ventaja comparativa inicial o de ser pionero en una industria. Por último, cabe destacar que las economías dinámicas pueden estar asociadas a la comercialización además de a la producción, es decir al desarrollo de redes comerciales y de conocimiento de los mercados. Conjuntamente, tanto esas economías como las de producción pueden estar asociadas al desarrollo del mercado interno y al del mercado externo.

#### 2.1.3.2.2. Comercio Intraindustrial

De acuerdo a lo que se vino desarrollando anteriormente, las teorías clásicas se habían ocupado del comercio interindustrial, es decir el intercambio de productos de diferentes industrias. Esto requería que los países fueran diferentes en sus dotaciones de recursos y se explicaba por la ventaja comparativa y el modelo H-O. Si bien este tipo de especialización se sigue dando, no es el tipo de industrialización general que han adoptado los países industriales desde la Segunda Guerra Mundial. Estos han optado por una forma más precisa de especialización, dejando de hacer hincapié en industrias enteras. En lugar de ello se han inclinado por la especialización intraindustrial, haciendo foco en determinados productos dentro de una determinada industria. Con este tipo de especialización, la apertura del comercio no suele llegar a eliminar o contraer industrias enteras. No obstante ello, los volúmenes de productos fabricados y vendidos por cada país cambia.

Los principales factores determinantes del comercio intraindustrial son enumerados por González Blanco (2011):

- a) Una parte puede ser explicada por la ventaja comparativa. Se trataría del caso de comercio de productos sustituibles en su consumo, pero diferenciados en sus *inputs*. Es decir que se puede tratar del mismo tipo de producto, pero que por la diferencia en la dotación de factores se elaboran con distintas materias primas.
- b) Un factor considerado fundamental que es la diferenciación de productos.
- c) Las economías de escala, que también explican el comercio intraindustrial, así como la innovación y las diferencias tecnológicas.

Carbaugh (2010) destaca que el comercio intraindustrial implica flujos de mercancías con requerimientos de factores similares e incluye tanto el comercio de bienes homogéneos como de productos diferenciados. La causa de que se comercie con productos homogéneos puede encontrarse en la existencia de costos de transporte o también en el fenómeno estacional (esto es por ejemplo que en determinada época del año se exporte un bien y en otro momento de ese año deba importarse por cuestiones climáticas). Sin embargo, el autor destaca que la evidencia empírica sugiere que la mayor parte de este tipo de comercio se da con bienes diferenciados. En los países industriales, el comercio intraindustrial se suele dar cuando los productores atienden la demanda de la mayoría, dejando de lado la minoría. Asimismo, también puede explicarse por la superposición de segmentos de demanda entre los países participantes del comercio internacional.<sup>7</sup>

## 2.2 HETEROGENEIDAD DE LAS FIRMAS Y EXPORTACIONES

### 2.2.1. Los costos de comerciar y la heterogeneidad de las firmas

Existe una notable dificultad para reconciliar los “hechos estilizados” del comportamiento exportador con los modelos tradicionales desarrollados a lo largo de la sección anterior. La razón de ello se encuentra en que dichos modelos asumen firmas homogéneas, es decir que, bajo los supuestos de los mismos, todas las firmas pertenecientes a un mismo sector (el de las ventajas comparativas) deberían ser exportadoras y productivas en igual medida. Sin embargo, la realidad de las diferentes economías muestra que, para un mismo sector, existe un número importante de firmas que no exporta y además se observa heterogeneidad en la productividad de las mismas. Si bien los modelos de competencia imperfecta y economías de escala intentan mejorar esos modelos tradicionales, tampoco ofrecen una buena explicación

---

<sup>7</sup> El primero en abordar el comercio internacional desde el lado de la demanda fue Linder (1961). El autor separó las causas del comercio de los productos primarios de los manufacturados. En el caso de los primeros podían explicarse con la teoría de diferencias en la dotación de factores, en cambio el comercio de los productos manufacturados debe ser explicado por las condiciones de la demanda interna. Esto encuentra explicación en que las firmas elaboran los productos considerando los gustos del mercado más grande del país. Son esos bienes los que determinan qué exportará la empresa. Es decir que lo que se exporta es determinado por la producción definida por el mercado interno (Carbaugh, *International Economics, 13th edition*, 2010 p.90)

dado que la mayoría mantienen el supuesto de la firma representativa que es la que produce una variedad del bien con retornos crecientes a escala (Álvarez y López, 2005).

La pregunta que surge entonces a raíz de lo anterior es ¿por qué razón existen firmas que exportan y otras que no lo hacen si se desenvuelven en el mismo sector? La respuesta que da la teoría a este interrogante es que son los costos de exportar los que en mayor medida determinan que algunas empresas opten por abrirse a los mercados externos mientras que otras no lo hacen. Esto se debe a la heterogeneidad de cada firma respecto a la estructura de dichos costos (Das, Roberts y Tybout, 2007; Mayer y Ottaviano, 2008; Wagner, 2007).

En consecuencia, Álvarez y López (2005) destacan que en los últimos años se han desarrollado nuevos modelos de comercio internacional que abandonan dos de los supuestos básicos de la teoría tradicional. En primer lugar deja de considerarse la figura de la firma representativa con idénticas tecnologías, y por último se deja de tener en cuenta el hecho de que exportar no represente costo adicional alguno para las empresas.

Para Anderson y Van Wincoop (2004) los costos de comerciar, definidos de manera amplia, incluyen todos los costos en los que se incurre para hacer llegar el bien al consumidor final. Por lo tanto, cuando se habla de los costos de exportar no sólo debe considerarse el costo de producción del bien en sí mismo, sino también otros costos tales como los costos de transporte (entendiendo por tales los costos de flete y el tiempo utilizado en el mismo), las barreras de ingreso a los mercados externos (barreras arancelarias y no arancelarias), los costos de información sobre la demanda y la operatoria del mercado de destino, costos de cumplimiento de contratos, costos asociados a la utilización de diferentes monedas extranjeras, costos legales (ligados a reglamentaciones) y costos de distribución, entre otros.

Precisamente, si la firma decide exportar se enfrenta a una serie de costos adicionales, algunos de los cuales tienen la característica de ser “hundidos” (Bugamelli e Infante, 2003). En este sentido, Das, Roberts y Tybout (2007)<sup>8</sup> aportan evidencia acerca de que los costos de entrada resultan fundamentales. En consecuencia las firmas no orientan su producción hacia mercados extranjeros a menos que el valor presente del flujo de beneficios esperados por exportar sea lo suficientemente grande. Otra evidencia empírica es aportada por Bernard y Jensen (2004) donde encuentran que los costos de entrada y la heterogeneidad de las firmas son sustanciales en EEUU.

### 2.2.2. Proceso de la auto-selección: relación entre la productividad de la firma y el comportamiento exportador

Estos nuevos modelos de comercio internacional que se han desarrollado buscan dar una explicación teórica a los procesos de autoselección de las firmas que se dan en el mercado de exportación.

---

<sup>8</sup> Mediante la utilización de un modelo dinámico estructural que caracteriza las decisiones que debe tomar la firma en cuanto a la exportación, y que es aplicado a datos a nivel firma para tres industrias manufactureras colombianas.



De acuerdo a Da Costa Ferré (2008), el proceso de autoselección implica que son sólo aquellas empresas que resultan más productivas las capaces de comenzar a exportar y mantenerse en el mercado externo. Esto se debe a que son este tipo de firmas las que consiguen enfrentar los altos costos que envuelve la entrada a los mercados de exportación. Es en razón de ello que las firmas que se orientan también a mercados externos muestran mayores niveles de productividad frente a las que sólo se desenvuelven en el mercado local.

Desde la teoría se han construido varios modelos para representar el comercio internacional desde el nivel de las firmas y explicar la hipótesis de autoselección, destacándose el de Melitz (2003) y el de Bernard, Eaton, Jensen y Kortum (2003). En adición, existen otros trabajos que han seguido la línea de investigación de esta hipótesis y que merecen ser enunciados como los de Álvarez y López (2005) y Yeaple (2005). Estos trabajos coinciden en que las barreras al comercio son el eje que determinan qué firmas pueden exportar y cuáles resultan limitadas a vender sólo dentro de las fronteras. De esta manera, las empresas que entran y permanecen en el mercado exportador son más productivas que las que salen<sup>9</sup>.

En el trabajo desarrollado por Melitz (2003), se adapta el modelo de industria dinámico de Hopenhayn<sup>10</sup> a una estructura de mercado con presencia de competencia monopolística, en situación de equilibrio general. Además, como lo expone el autor, “se provee una extensión al modelo de comercio de Krugman (1980) que incorpora diferencias de productividad a nivel de las firmas” (pp.2). Melitz busca explicar la existencia de diferencias en las productividades que muestran las empresas dentro de un mismo sector, mediante la construcción de un modelo dinámico que incorpora firmas heterogéneas en la industria, concluyendo que son las empresas exportadoras las que presentan mayores niveles de productividad. Sin embargo, además de analizar el impacto que tiene la apertura a los mercados externos en las firmas, también analiza el efecto en la productividad a niveles industrial e intraindustrial.

A nivel intraindustrial, Melitz observa que se da una reubicación de las empresas debido a que las menos productivas salen de la industria motivando a las firmas más productivas a ingresar, generando una mejora en la eficiencia del sector. Con ello explica como el comercio provoca que la productividad agregada mejore (producto de la reubicación de las empresas que presentan mayores niveles de eficiencia) sin que ocurra lo mismo para las firmas individualmente.

En cuanto al análisis a nivel de industria este autor llega a la conclusión de que la misma se verá beneficiada, producto de la apertura de las firmas a los mercados extranjeros. Esto tiene su fundamento en el crecimiento de la productividad del sector, además de la mejora

---

<sup>9</sup> Si bien las empresas deben salir del mercado exportador (por su escasa productividad frente a las entrantes y permanentes), continuarán presentando niveles de productividad superiores a las no exportadoras (Da Costa Ferré, 2008).

<sup>10</sup> Este modelo dinámico estocástico para una industria competitiva demuestra que las firmas permanecerán en el mercado doméstico siempre que esperen un beneficio en el futuro. Así, las empresas que esperan un nivel de productividad más bajo (que no garantice la existencia de beneficios positivos en un período posterior) abandonarán el mercado (Hopenhayn, 1992).

del bienestar general. Ahora bien, puesto que la entrada a los mercados externos es costosa<sup>11</sup> (como se expuso en el apartado anterior) las empresas dentro de un mismo sector mostrarán comportamientos diferentes en cuanto al comercio. Existirán firmas que incrementarán su productividad y nivel de renta, otras que mostrarán niveles inferiores en dichos parámetros y otras que no podrán permanecer en el mercado.

De esta manera, y de acuerdo a lo expuesto en su investigación, Melitz acaba por dividir a las firmas en cuatro grupos diferentes de acuerdo a las ganancias/pérdidas en sus niveles de productividad y el comportamiento que deben adoptar: a) un primer grupo compuesto por aquellas empresas que resultan más eficientes y presentan elevados niveles de productividad, que son las que exportan e incrementan su participación en los mercados así como también sus beneficios; b) otro grupo que si bien presentan menores niveles de eficiencia aún pueden continuar exportando e incrementar su participación en el mercado, pero enfrentando pérdidas en sus beneficios; c) un grupo que integran aquellas firmas cuyos niveles de productividad son aún más bajos, de modo que se ven forzadas a participar únicamente del mercado doméstico presentando pérdidas en sus beneficios y participación en el mercado; y d) las firmas menos eficientes que se ven forzadas a abandonar la industria<sup>12</sup>.

Así, se concluye la presencia del proceso de autoselección para explicar la relación que existe entre los niveles de productividad que exhiben las firmas y la orientación exportadora, resultando ser aquellas que muestran mayores niveles de productividad las que exportan.

Bernard *et. al.* (2003) extienden la teoría Ricardiana para adaptarla a varios países con la presencia de barreras geográficas y la existencia de competencia imperfecta. Con el propósito de analizar lo que sucede a nivel de la firma individual ante la exposición al comercio internacional, el modelo es aplicado a las firmas estadounidenses observando el comercio bilateral de dicha nación con 46 de los socios comerciales más importantes.

Para poder lograrlo los autores remarcan tres hechos fundamentales: a) en primer lugar, para contemplar la heterogeneidad de las plantas se introducen diferencias ricardianas en la eficiencia tecnológica entre los productores y los países; b) luego para poder explicar la coexistencia, dentro de una misma industria, de firmas exportadoras y aquellas que solo abarcan mercados domésticos introducen costos de exportación de tipo “iceberg”<sup>13</sup>; c) se incorpora una estructura de mercado de competencia imperfecta a la Bertrand con *markups* variables, de forma tal que las diferencias en la eficiencia tecnológica no sean absorbidas por diferencias en los precios de los productos (eliminando diferencias en la productividad medida entre plantas).

---

<sup>11</sup> En este modelo son los costos fijos hundidos los que funcionan como barreras de entrada a los mercados exteriores.

<sup>12</sup> Como lo explica Melitz “la exposición al comercio genera un tipo de evolución Darwiniana” (pp. 26)

<sup>13</sup> Esto implica que los costos a una determinada localización son proporcionales a los costos de producción. En este punto cabe destacar la diferencia respecto al tratamiento que hace Melitz (2003) en su modelo donde los costos eran tomados como fijos y hundidos.

Bajo estos lineamientos las firmas más eficientes podrán establecer *markups* más altos que sus competidores, por lo que mostrarán mayores niveles de productividad. De esta manera las más eficientes acabarán por expulsar a sus competidores de los mercados extranjeros.

Como resultado, los autores encuentran que las firmas exportadoras en Estados Unidos presentan mayores niveles de productividad, son un número reducido, tienden a tener un mayor tamaño y muestran una pequeña proporción de sus exportaciones respecto a las ventas.

Además de las investigaciones recién enunciadas, que resultan ser de las más relevantes en el cuerpo teórico sobre el tema, existen otros trabajos que confirman el sentido de la relación productividad – comportamiento exportador. En uno de ellos, Álvarez y López (2005) también corroboran este fenómeno de autoselección, realizando diversos análisis empíricos para el caso de las firmas chilenas. Los autores arriban a la conclusión de que las firmas exportadoras presentan niveles de productividad notablemente superiores a aquellas que no se desenvuelven en los mercados externos.

En adición, pueden enunciarse otras investigaciones que confirman este fenómeno para otros países, como es el caso de: Van Biesebroeck (2004) que realiza el análisis con datos de firmas de la industria manufacturera para nueve países de África, Baldwin y Gu (2003) lo hacen con las firmas manufactureras canadienses, Eaton *et. al.* (2011) adoptan el enfoque de Melitz y lo aplican para las firmas exportadoras francesas e Isgut (2001) lo corrobora para las manufactureras en Colombia.

Por otra parte, Yeaple (2005) presenta un modelo de comercio de equilibrio general en el que las firmas son homogéneas. Sin embargo, estas deben elegir una tecnología de un conjunto de tecnologías competidoras y elegir los empleados de un conjunto de trabajadores con habilidades heterogéneas. En el equilibrio la interacción entre la tecnología adoptada, los costos de comerciar en mercados extranjeros y la disponibilidad de los trabajadores con habilidades heterogéneas es la que da lugar a la heterogeneidad entre las propias firmas, dado que estas eligen en forma endógena que tecnología emplear y que tipo de trabajador contratar. El modelo también permite observar que las firmas que participan en el comercio internacional resultan ser superiores a las que no exportan en sus niveles de productividad.

## **2.3 LA ESTRATEGIA COMPETITIVA COMO FACTOR EXPLICATIVO DE LAS EXPORTACIONES**

Otro punto importante a analizar es la estrategia que adopta la empresa. Si bien la literatura existente sobre el comportamiento exportador de las firmas es diversa, gran parte de ésta ha hecho particular hincapié en las motivaciones para que las empresas decidan orientarse a mercados externos, a la vez que se presta menos atención a las características propias de las firmas y su influencia sobre la propensión exportadora de las mismas (Javalagi *et. al.* 2000).

Este punto puede enfocarse desde la teoría de los recursos y las capacidades organizacionales, la cual sostiene que los factores claves que explican el desempeño de la empresa son sus recursos y capacidades, es decir que son internos a la firma. Así, sólo las firmas que logren desarrollar factores o condiciones que las pongan en un nivel de competitividad superior al resto de las empresas serán las que logren expandir su alcance hacia mercados externos (Monreal Pérez 2009). En adición, Chandler (1992) postula que las capacidades humanas son fundamentales para lograr desarrollar todo el potencial de los procesos tecnológicos, por lo que también plantea la necesidad de estudiar la característica de las firmas.

### 2.3.1. La estrategia competitiva de las firmas

De acuerdo a lo propuesto por Esser *et. al.* (1996) la competitividad industrial no surge espontáneamente al modificarse el contexto macro ni se crea exclusivamente por el accionar de la empresa a nivel micro, sino que es producto de una interacción compleja y dinámica entre la capacidad de aprendizaje de las empresas (que buscan simultáneamente eficiencia, calidad, flexibilidad y rapidez de reacción), patrones de organización, políticas macroeconómicas, políticas sectoriales y la estructura de dichos sectores.

Así, para los autores citados, los factores que influyen en la competitividad pueden ser clasificados en diferentes niveles. Algunos de ellos se hallan en el ámbito de la empresa por lo que ésta puede ejercer un control total de los mismos, siendo éste el nivel microeconómico. Un segundo grupo de factores, el sectorial, está compuesto por aquellos que son específicos de la rama industrial, por lo que afectan en forma similar a firmas pertenecientes a una misma rama de actividad. Un tercer grupo, denominado mesoeconómico, está integrado por aquellos factores que se relacionan con el entorno de la empresa y sobre los cuales esta no puede ejercer control alguno. Por último, los autores también enuncian el nivel macroeconómico, el cual incluye los factores relacionados con las políticas adoptadas a nivel país (presupuestaria, monetaria, fiscal, etc.).

### 2.3.2. Factores al interior de la firma.

El desarrollo tecnológico y las innovaciones se han convertido en factores cruciales para la competitividad de las firmas, la cual se ha vuelto una exigencia para la supervivencia de las empresas y la obtención de resultados positivos. Las innovaciones se pueden clasificar en función de su impacto en los productos de la empresa, los procesos que hacen posible su surgimiento y la gestión (Estrada *et. al.* 2009).

En ese sentido, Bell y Pavitt (1992) realizan una distinción entre dos tipos de *stocks* de recursos en las firmas. El primero de ellos es la capacidad de producción, que incorpora los recursos utilizados para producir bienes industriales a determinados niveles de eficiencia y con

una combinación dada de *inputs* (comprende equipos, habilidades de los trabajadores, las características de los insumos y productos y los sistemas organizativos). El segundo de los conceptos es la capacidad tecnológica, la cual incorpora los recursos necesarios para generar y dirigir el cambio tecnológico (comprende las habilidades, conocimiento, experiencia y las estructuras y relaciones institucionales, es decir los recursos intangibles de las firmas). Es esta capacidad tecnológica la que permite introducir las nuevas tecnologías al sistema productivo y lograr la mejora del mismo. En adición, los autores destacan que la capacidad tecnológica es el resultado de la experiencia y el aprendizaje de la firma, razón por la cual la encuadran como resultado de la capacidad de producción.

Debido a la importancia que reviste la innovación para la competitividad de las firmas, diversos autores han tratado la relación entre ambas. Tal es el caso de los trabajos realizados por Roberts (1999) y Baldwin y Gellatly (2006). En ambos casos los autores hallaron que el establecimiento de mecanismos para la innovación por parte de las firmas es un factor que contribuye de manera sustancial a la competitividad y permite afrontar de mejor manera los desafíos que plantea la competencia.

Yoguel y Boscherini (1996) exponen que la capacidad innovativa de la firma resulta fundamental para mantener ventajas competitivas, en el marco del proceso de competencia y en el intento de diferenciación impulsados por el contexto globalizado. En este sentido, resulta fundamental destacar que la innovación constituye una fuente de competitividad siempre y cuando permanezca como específica de la firma, es decir que no pueda ser imitada por sus competidores<sup>14</sup>.

Mirraño y García (2003) manifiestan que la calidad es un factor estratégico clave para la competitividad y el éxito de las empresas dentro del entorno competitivo en el cual deben desarrollar sus actividades. En adición, Zornosa (2004) agrega que la importancia de la calidad impacta esencialmente en tres áreas fundamentales: la satisfacción del cliente, la obtención de una ventaja competitiva duradera y en las capacidades organizacionales. Además, enuncia un conjunto de investigaciones realizadas por varios autores en las que se halla evidencia a favor de la relación existente entre la calidad en los productos (o el proceso productivo) y la competitividad de la firma.

Tal como lo exponen Estrada *et. al.* (2009) el medio con mayor difusión para dar garantía de la noción de calidad, y que está más relacionado con ésta, es la certificación, cuyo objetivo final es garantizar que el producto se realiza en base a un proceso que se rige por las normas establecidas<sup>15</sup>. En este sentido, Ayala *et. al.* (2004) destacan que los beneficios de la posesión de certificaciones pueden clasificarse en dos grupos: externos e internos. Esto lo enfocan desde el punto de vista tecnológico, por lo cual las ventajas externas estarían

---

<sup>14</sup> Boscherini y Yoguel (1996) hablan del conocimiento tácito, el cual se manifiesta en la capacidad innovativa de las firmas (definida como la capacidad de adaptarse a los cambios e imponerlos). Los autores expresan que ese conocimiento tácito será fuente de competitividad siempre y cuando no pueda ser difundido ni codificado por el resto de las firmas.

<sup>15</sup> Los autores destacan que, con el incremento del comercio internacional, se ha acrecentado la consideración por las certificaciones de calidad, de modo que también se aseguren los procesos bajo las normas que rigen en los mercados externos.

comprendidas por la mejora en la imagen por parte de los clientes y las implementaciones de barreras técnicas (fuente de ventaja competitiva). Además, las ventajas internas implicarían reducción en los costos por “no calidad”, dinamización de la PyME hacia la mejora, asignaciones claras en cuanto a responsabilidades, entre otras.

Powell (1995) aclara que si bien a priori puede pensarse en la certificación como una ventaja fácilmente imitable, existen diversos factores que hacen que no todas las empresas deseen imitar a sus competidores en lo que refiere a la obtención de certificaciones. Dentro de estos motivos se destacan: a) la ventaja relativa observada por la firma, respecto al beneficio que percibe la misma por cambiar sus prácticas y adoptar nuevas certificaciones; b) compatibilidad, lo cual tiene que ver con el grado de percepción de la firma respecto a la relación de la certificación con sus necesidades, valores y experiencia; c) simplicidad, referida al grado de entendimiento y aplicabilidad; d) realización, relacionado al grado en que se puede experimentar con sobre una base limitada; y e) observabilidad, por parte de la firma en relación a la observación de los beneficios ligados a la adopción de la medida.

### 2.3.3. Factores Sectoriales.

Urraca Ruíz (2000) explica que los trabajos pioneros sobre patrones sectoriales de innovación se iniciaron en el marco de las teorías evolutivas y en contextos dinámicos donde cada patrón venía dado por el estado en el que se encontraban las industrias dentro del ciclo de vida tecnológico de los productos y en correspondencia con una determinada estructura industrial. Sin embargo, con posterioridad surgió una línea de trabajos que considera que la similitud de los modos de innovar viene de la mano de las características de los regímenes tecnológicos sectoriales.

Tal como lo expone Burachik (2000), las actividades industriales difieren en las modalidades que asumen los procesos de creación de nuevos conocimientos. Las diferencias en la oportunidad tecnológica y en las condiciones de apropiabilidad contribuyen a definir esos regímenes tecnológicos.

Dentro de este marco, surge la taxonomía de Pavitt. El potencial de una firma para innovar o generar un cambio tecnológico responde fundamentalmente a un proceso específico de la misma. Así, los patrones de innovación son acumulativos, por lo que la trayectoria tecnológica de una firma se encontrará determinada en gran medida por su pasado, por el desempeño de sus actividades productivas (Pavitt, 1984).

De esta manera, el desarrollo de la actividad principal de la firma resulta en una acumulación de conocimientos y habilidades que condicionan su capacidad innovativa, definiendo una trayectoria tecnológica determinada. Consecuentemente, dicha trayectoria tecnológica será la misma para las firmas que se desempeñen en una actividad similar. Acorde con ello, dicho autor realiza una agrupación en sectores de actividad con igual trayectoria tecnológica, determinando tres categorías: dominadas por proveedores, producción intensiva y basadas en la ciencia. Esta clasificación se realiza a partir de tres factores: las fuentes de

tecnología, las necesidades de los usuarios y el modo de apropiación de los beneficios producidos por el cambio.

De acuerdo a la categorización enunciada por Pavitt, Burachik (2000) destaca que mientras en los países avanzados las firmas pertenecientes a los dos últimos grupos son normalmente generadoras de innovaciones, en los países de menor desarrollo relativo son típicamente imitadoras de tecnología importada. Según este autor, esto último se caracteriza por la adopción de innovaciones incorporadas en los equipos productivos y/o en los insumos intermedios que utilizan. Por lo tanto, la intensidad de sus actividades “innovativas-imitativas” se encuentra asociada al ritmo con que incorporan los equipos y materiales más modernos, desarrollados generalmente en los países más avanzados.

Resumiendo la idea planteada por Pavitt (1984), se considera que los factores de alcance sectorial son los que definen el comportamiento a seguir por una firma que busca competir de modo exitoso en su sector de actividad. Esto tiene su fundamento en el rol de las diferencias que destaca en su taxonomía para identificar regularidades en las trayectorias tecnológicas de las firmas innovadoras.

Milesi (2006) caracteriza los patrones de innovación para la industria manufacturera argentina, a partir de la repetición de una serie de indicadores: a) los insumos del proceso, que comprende gastos, esfuerzo, recursos humanos destinados a innovación, entre otros; b) las fuentes de la innovación, que envuelve las fuentes de información, origen de la tecnología, fuentes de conocimiento, bases del conocimiento, entre otras; c) resultados, esto es el tipo de innovación, novedad, resultados tecnológicos, entre otros; y d) formas de apropiación (alternativamente, formas de protección). En adición, enfatiza que dichos patrones están asociados tanto a características estructurales de las firmas (sector de actividad, antigüedad, tamaño y origen del capital), como a su desempeño económico (ventas, empleo y exportaciones).

## **2.4 EL TAMAÑO DE LA FIRMA Y LAS EXPORTACIONES**

El tamaño de la firmas como determinante del comportamiento exportador de las mismas ha sido un factor largamente estudiado por la literatura. Sin embargo, no existe una conclusión clara a la hora de determinar la existencia y el efecto de dicha relación (Horta, 2012). En este sentido, Monreal Pérez (2009) destaca que si bien la mayoría de los estudios tienden a confirmar la existencia de asociación positiva entre ambas características, también hay evidencia que revela una relación poco clara e incluso algunas la encuentran negativa<sup>16</sup>.

Siguiendo lo expuesto por Archarungroj y Hosino (1998), la importancia del tamaño de la firma como variable explicativa de la propensión exportadora radica en que da una idea de

---

<sup>16</sup> Archarungroj y Hosino (1998) presentan una síntesis de los trabajos que tratan la relación entre el tamaño de la firma y la actividad exportadora. Para ello agrupan las investigaciones de acuerdo a lo que cada una mide como comportamiento exportador (p. 80).

los recursos con los que cuenta la empresa. Además, esta característica se convierte en un criterio simple no solo para poder agrupar a las empresas que presentan una conducta similar en lo que a exportaciones refiere, sino también para evaluar las limitaciones a las que se enfrentaron para orientarse a los mercados extranjeros.

Zou y Stan (1998) encuentran evidencia variable respecto a la relación. En dicho trabajo, los autores observan la existencia de una relación positiva entre el comportamiento exportador de la firma y su tamaño si este último es medido en términos de ventas totales. Contrariamente, si el tamaño es observado en términos de la cantidad de empleados que posee la empresa el efecto que hallan es negativo.

Adicionalmente, Ortiz y Muñoz (2006) buscan analizar la relación entre el tamaño de las firmas y la propensión exportadora, investigando a PyMES exportadoras españolas. Sin embargo, los autores no logran encontrar una relación clara entre ambas características.

Verwaal y Donkers (2001), por su parte, sostienen que uno de los temas centrales del debate acerca de la relación entre el tamaño de las firmas y la actividad exportadora, es el impacto de los recursos limitados. En este sentido, las empresas más grandes son más propensas a tener la base de recursos necesaria para desarrollar la actividad exportadora exitosamente. En adición destacan el trabajo de Wolf y Pett (2000), donde encontraron que las pequeñas empresas son capaces de seguir una estrategia exportadora mediante el empleo de habilidades específicas. Conjuntamente las empresas más grandes, con una base más amplia de habilidades, tienen una probabilidad de exportar mayor (proporcionalmente a su amplitud de conocimientos). Por lo tanto, dado el tipo adecuado de los recursos, una pequeña empresa puede ejecutar una estrategia de exportación tan eficazmente como las grandes empresas.

## **2.5 HIPÓTESIS**

Del análisis de la literatura realizado en esta última sección se desprenden las siguientes hipótesis:

- H<sub>1</sub>) Las PyMES industriales argentinas que presenten mayores niveles de productividad tienen mayor probabilidad de orientarse a mercados extranjeros.
- H<sub>2</sub>) La probabilidad de que las PyMES industriales argentinas exporten es mayor si llevan a cabo actividades de innovación.
- H<sub>3</sub>) Las PyMES industriales argentinas que poseen algún tipo de certificación, o están en proceso de obtenerlas, tienen una mayor probabilidad de realizar exportaciones.
- H<sub>4</sub>) La probabilidad de que las PyMES industriales argentinas realicen exportaciones difiere según la rama de actividad en la que se desempeñan.
- H<sub>5</sub>) La probabilidad de que las PyMES industriales argentinas realicen exportaciones difiere según el tamaño de las mismas.



### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Fuente de datos:

La fuente de información de la cual provienen los datos utilizados en este trabajo es el MAPA PYME. El mismo fue realizado por la Subsecretaría de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional (SEPYME), dependiente del Ministerio de Industria de la Nación. El universo de estudio del MAPA PYME está conformado por empresas cuya actividad principal está comprendida dentro de los sectores de actividad de Industria, Comercio, Hoteles, Restaurantes, Transporte y Resto de Servicios; donde para realizar la categorización de las empresas por su tamaño, la SEPYME adopta el criterio de las ventas totales expresadas en pesos (\$) según la rama de actividad<sup>17</sup>.

La muestra se elaboró a partir de la información proveniente del Censo Nacional Económico 2005 (CNE 2005) para los locales que poseen más de 4 y hasta 250 ocupados.

Así, la selección de la muestra de locales se llevó a cabo empleando la técnica de números aleatorios permanentes (PRN por sus siglas en inglés) para una selección proporcional al tamaño, siendo la medida de tamaño el "Personal Ocupado". Sin embargo, se debieron reemplazar algunos locales de la muestra debido a errores de marco (error de codificación de actividad, empresas del Estado, Grandes Empresas, etc.).

Finalmente, aquellos locales que no forman parte de la muestra fueron excluidos principalmente por:

- ✓ Pertenecer a grandes empresas o grupos extranjeros.
- ✓ Ser instituciones sin fines de lucro, unidades auxiliares o pertenecer al Sector Público.
- ✓ Estar dentro de las ramas de actividades agropecuarias, pesca, minería, construcción, electricidad y gas.
- ✓ Pertenecer a ramas de actividad donde más del 90% de las empresas presentan registros de 0-4 ocupados, ya que se consideran microempresas.

La recolección de los datos se llevó a cabo mediante la concurrencia de encuestadores a las empresas, para lo cual el relevamiento se realizó en diferentes operativos.

Para el presente trabajo se usan los datos relevados en Octubre de 2008. Del conjunto de datos se seleccionan aquellas empresas que pertenecen al sector industrial (ramas 15 a 37).

---

<sup>17</sup> La agrupación de ramas consideradas se conforma según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2004.

### 3.2. Técnicas estadísticas:

#### 3.2.1. Modelo de regresión logística:

Tal como lo destacan Hosmer y Lemeshow (2000) lo que distingue a un modelo de regresión logística de un modelo de regresión lineal es que la variable dependiente del primero se presenta como binaria o dicotómica. Así, este tipo de modelo se encuadra dentro de los denominados Modelos Lineales Generalizados (GLM por sus siglas en inglés).

Los GLM suponen que la distribución de la variable dependiente pertenece a una familia exponencial (por ejemplo, binomial, de Poisson, multinomial, normal, o gamma), y que se caracteriza por un componente aleatorio, un componente sistemático y una función de enlace entre los dos (Nelder y Wedderburn 1972). En términos de Agresti (2002) el componente aleatorio identifica la variable dependiente y su distribución de probabilidad; y el componente sistemático especifica las variables explicativas utilizando un predictor lineal.

Siguiendo la variable dependiente una distribución Bernoulli, la importancia de este modelo radica en que permite expresar el logaritmo de las probabilidades como una función lineal en los parámetros mediante la transformación logística (Hosmer y Lemeshow, 2000). El modelo, entonces queda expresado por:

$$g(\mu_i) = \text{logit}(\mu_i) = \log\left(\frac{\mu_i}{1 - \mu_i}\right) = X_i'\beta \quad [1]$$

Donde:

$g$  = Función de enlace logística

$\mu_i = P_i (y = 1)$

$X_i$  = Variables explicativas

$\beta$  = Parámetros poblacionales

$i = 1, \dots, n$ ; unidades muestrales

Existen dos características del modelo logit que merecen ser destacadas: a) mientras que la probabilidad va de 0 a 1 (necesariamente debe estar sujeta a dicho intervalo) el logaritmo de la razón de probabilidades puede adoptar cualquier número real; b) si bien el logaritmo de la media es lineal en las variables explicativas y parámetros, las probabilidades en sí mismas no lo son. De acuerdo a este último punto, Agresti (2002) señala que al resultar las observaciones binarias de una relación no lineal con las covariables, el efecto de un cambio en estas últimas será mínimo cuando la probabilidad esté cercana a sus valores extremos (0 y 1) y mayor para probabilidades próximas a 0,5.

La probabilidad se obtiene a partir de la función de enlace inversa. Esta es:

$$\hat{\mu}_i = \frac{\exp(X \hat{\beta})}{1 + \exp(X \hat{\beta})} \quad [2]$$

Existen varias razones por las cuales el enlace logístico es preferido frente a otros modelos. Una de las más destacadas es la facilidad que el logaritmo de las chances reviste a la hora de interpretarlo en términos de cocientes de chance (*odds ratios*) que son más simples de entender (Pendergast *et. al.* 1995).

Las chances quedan definidas por la siguiente ecuación:

$$\text{Chances} = \frac{\mu_i}{1 - \mu_i} = \frac{\Pr(Y = 1)}{\Pr(Y = 0)} \quad [3]$$

resultando ser entonces el cociente entre la probabilidad de éxito ( $\mu$ ) y la probabilidad de fracaso ( $1-\mu$ ). Siempre será un valor no negativo, donde el valor 1 indica que es igual de probable que el fracaso.

Para el caso de un modelo con una única variable explicativa el cociente de las chances (CC) quedará definido por el cociente de las chances de dos grupos de observaciones binarias. Partiendo de la expresión del *logit*:

$$\text{logit} (\mu_1/X = 1) = \log \frac{\Pr(Y = 1 / X = 1)}{\Pr(Y = 0 / X = 1)} = \beta_0 + \beta_1 \quad [4.1]$$

$$\text{logit} (\mu_1/X = 0) = \log \frac{\Pr(Y = 1 / X = 0)}{\Pr(Y = 0 / X = 0)} = \beta_0 \quad [4.2]$$

$$\log \left( \frac{\left( \frac{\Pr(Y = 1 / X = 1)}{\Pr(Y = 0 / X = 1)} \right)}{\left( \frac{\Pr(Y = 1 / X = 0)}{\Pr(Y = 0 / X = 0)} \right)} \right) = \beta_1 \quad [5]$$

donde el parámetro  $\beta_1$  captura el cambio en el logaritmo de las chances al pasar X del valor 0 al 1. Siguiendo a Agresti (2002), el cociente de las chances se obtiene exponenciando el valor de dicho parámetro:

$$\log (CC) = \beta_1$$

$$CC = \exp (\beta_1)$$

Pendergast *et. al.* (1995) destaca que en los GML, al estar completamente especificada la distribución de los datos, es viable la estimación de los parámetros mediante máxima

verosimilitud. Además agrega que esa estrategia es óptima en el sentido de que se presenta una solución con varianza mínima asintótica para todas las estimaciones<sup>18</sup>.

Agresti (2002) remarca que existen dos pruebas de significatividad estandarizadas para realizar inferencias sobre grandes muestras y contrastar la hipótesis nula de independencia  $H_0$ )  $\beta = 0$ . Estas son el estadístico de Wald y el estadístico de la razón de verosimilitud.

### 3.2.1.1 Contraste de Wald:

Este test se obtiene mediante la comparación entre la estimación máxima verosímil del parámetro ( $\hat{\beta}_1$ ) y la estimación de su error estándar (SE). Bajo el cumplimiento de la hipótesis nula  $\beta_1 = 0$  el estadístico de prueba adopta una distribución normal estándar.

El estadístico queda definido como

$$z = \frac{\hat{\beta}}{SE(\hat{\beta})} \quad ; \quad z^2 \sim \chi^2 \quad [6]$$

### 3.2.1.2 Estadístico de la razón de verosimilitud:

$$LR = -2 \log (l_0/l_1) = -2 \log(L_0 - L_1); \quad \sim \chi^2 \quad [7]$$

donde  $L_0$  y  $L_1$  denotan las funciones del logaritmo de la verosimilitud maximizadas para un modelo bajo la hipótesis nula ( $H_0$ ) y la hipótesis alternativa ( $H_a$ ) respectivamente. A medida que el número de observaciones tiende a infinito el estadístico -adopta una distribución chi-cuadrado con grados de libertad equivalentes a la diferencia entre las dimensiones de los espacios paramétricos (Agresti, 2002).

### 3.2.2 Bondad del ajuste:

El análisis de la bondad del ajuste consiste en evaluar el grado de ajuste del modelo al conjunto de los datos. Esto quiere decir evaluar si los valores observados y los valores ajustados resultan ser semejantes. A continuación se describen las medidas para llevar a cabo este análisis.

---

<sup>18</sup> En este sentido, Hosmer y Lemeshow (2000) afirman que este método produce valores, para los parámetros desconocidos, que maximizan la probabilidad de obtener el conjunto de datos observados (es decir que maximizan la probabilidad de ocurrencia).

### 3.2.2.1 Estadístico Chi-cuadrado de la razón de verosimilitud:

Este estadístico para el contraste de bondad de ajuste del modelo se obtiene a partir de la ecuación [7]. En este caso el cociente dado por  $l_0 / l_1$  denota el cociente entre las funciones del logaritmo de la verosimilitud maximizadas para el modelo bajo la hipótesis nula y en la población. Esta hipótesis nula sugiere que los coeficientes de la regresión logística son iguales a cero. A medida que el estadístico va tomando valores cada vez mayores aporta mayor evidencia para rechazar la hipótesis nula a un cierto nivel de significación  $\alpha$  (Hosmer y Lemeshow, 2000).

Cabe destacar que este estadístico tiene distribución asintótica chi-cuadrado con grados de libertad igual a la diferencia entre la dimensión del espacio paramétrico y la dimensión de este espacio bajo la hipótesis nula (modelo inicial).

### 3.2.2.2 Estadístico de Hosmer y Lemeshow:

En esta prueba estadística se propone la agrupación de las observaciones en deciles, dado que proponen 10 grupos, según las probabilidades estimadas. Así el estadístico queda definido según la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^{10} \frac{(\sum_j y_{ij} - \sum_j \hat{\mu}_{ij})^2}{(\sum_j \hat{\mu}_{ij}) [1 - \sum_j \hat{\mu}_{ij}/n_i]} \quad [8]$$

Donde:

$y_{ij}$  = resultado para la observación  $j$  en el grupo  $i$

$i = 1, \dots, 10; j = 1, \dots, n_i$

$\hat{\mu}_{ij}$  = Probabilidad estimada

Cabe destacar que al ser 10 los grupos los grados de libertad serán 8. La hipótesis nula establece que no hay diferencias entre los valores observados y ajustados por el modelo.

### 3.2.3 Evaluación del poder predictivo del modelo:

#### 3.2.3.1 Tablas de clasificación:

Esta tabla es el resultado de realizar una clasificación cruzada de la variable respuesta, “y”, con una variable dicotómica cuyos valores se obtienen a partir de las probabilidades estimadas de la regresión logística. Cada probabilidad estimada se compara con un punto de corte, siendo usualmente 0,5 el más utilizado. Así, si  $\hat{\mu}_i$  es mayor que el punto de corte, entonces el modelo clasifica  $\hat{y} = 1$ , caso contrario lo clasifica como  $\hat{y} = 0$ . Quedan definidas así las probabilidades condicionales de suceso, dando lugar a los conceptos de sensibilidad y

especificidad del modelo. Estos representan los porcentajes de las observaciones que resultaron ser bien clasificadas:

- $\Pr(\hat{y} = 1 \mid y = 1)$  Sensibilidad
- $\Pr(\hat{y} = 0 \mid y = 0)$  Especificidad

La tabla queda definida de la siguiente manera:

Tabla N°1: Tabla de clasificación

Valor Observado	$\hat{\mu}_i \geq 0,5$	$\hat{\mu}_i < 0,5$	Total
y = 1	Sensibilidad	Error de tipo 1	100%
y = 0	Error de tipo II	Especificidad	100%

Fuente: Elaboración propia.

El error de tipo I tiene que ver con el rechazo incorrecto de una hipótesis nula a favor de la hipótesis alternativa. Contrariamente, el error de tipo II es la incorrecta aceptación de la hipótesis nula.

### 3.2.3.2 Curva ROC:

Tanto Hosmer y Lemeshow (2000) como Agresti (2002) coinciden en que las tablas de clasificación presentan limitantes a la hora de la evaluación. Por un lado, la sensibilidad y la especificidad dependen de un único punto de corte para clasificar un resultado como positivo. Además, en dicha prueba se exige que la respuesta sea de carácter binario, haciendo que las variables continuas también se conviertan en binarias.

Así, se propone un segundo método para verificar el poder predictivo del modelo: la curva ROC (por sus siglas en inglés, *Receiver Operating Characteristic*), la cual brinda una descripción más completa de la precisión en la clasificación. En este gráfico se representa la sensibilidad en función de (1 – especificidad) para toda la gama posible de los puntos de corte. Queda determinada así una curva de forma cóncava (entre 0 y 1) y cuanto mayor sea el área por debajo de ésta, mejores serán las predicciones del modelo.

### 3.3. Definición conceptual y operativa de las variables a utilizar.

La variable dependiente del modelo tiene que ver con la condición exportadora de la empresa. Es decir que define si las firmas se desenvuelven orientando su producción, o parte de ella, hacia los mercados extranjeros, y por lo tanto será de carácter binario.

A continuación, en la Tabla N°2, se exponen las variables que surgen del marco teórico y que serán utilizadas para la estimación.

La productividad suele ser medida como el cociente entre los ingresos obtenidos por las ventas y los egresos ocasionados por los factores que intervienen en el proceso productivo (productividad total de los factores). Sin embargo, dada la limitación que presenta la base de datos en relación a dichos aspectos, en la presente investigación se adopta la definición utilizada por Bonano Rojas (2011). Así, el indicador del nivel de productividad queda determinado en función de la mediana de la productividad (medida como ventas/cantidad de ocupados) para el año 2007 para cada una de las ramas industriales agrupadas.

Por lo tanto, una empresa será considerada con niveles elevados de productividad cuando el indicador para la empresa se ubique por encima de la mediana de la rama industrial a la que pertenece.

La elección de la mediana, en lugar de la media, encuentra su justificación en la presencia de valores extremos atípicos. Esto debido a que la mediana es una medida de tendencia central que resulta no ser sensible a ellos. Sin embargo, la media sí es afectada por unos pocos valores elevados (Bonano Rojas, 2011).

Tabla N°2: Codificación y conceptualización de las variables.

Variable Conceptual	Variable Operativa	Indicador	Niveles
Orientación exportadora	exporta	Realizó ventas al exterior en 2007	1 = Sí 0 = No
Nivel de productividad	productiva	Si el indicador para la empresa se ubica por encima de la mediana del nivel de productividad (ventas/cantidad de ocupados de la empresa) del año 2007 según rama de actividad	1 = Elevada productividad 0 = Baja productividad
Factores de la estrategia competitiva	certifica	Posee o está tramitando certificados de calidad o gestión.	1 = Sí 0 = No
	innova	Realiza actividades de innovación	1 = Sí 0 = No
Rama de actividad industrial	Base	Pertenece a la rama de elaboración de alimentos y bebidas	
	rama 1	Pertenece a la rama de fabricación de textiles e indumentaria	1 = Sí 0 = No
	rama 2	Pertenece a la rama de fabricación de químicos y plásticos	1 = Sí 0 = No
	rama 3	Pertenece a la rama de fabricación de maderas y muebles.	1 = Sí 0 = No
	rama 4	Pertenece a la rama de fabricación de productos minerales y metales	1 = Sí 0 = No
	rama 5	Pertenece a la rama de fabricación de maquinarias y equipos	1 = Sí 0 = No
	rama 6	Pertenece a la rama de automotores	1 = Sí 0 = No
	rama 7	Pertenece a la rama de fabricación de aparatos eléctricos, electrónicos y ópticos	1 = Sí 0 = No
	rama 8	Pertenece al resto de la industria	1 = Sí 0 = No
Tamaño de la firma	tamaño	Según volumen facturado durante el año 2007. Entre \$60 y \$90 millones la firma es mediana.	1 = Mediana 0 = Pequeña

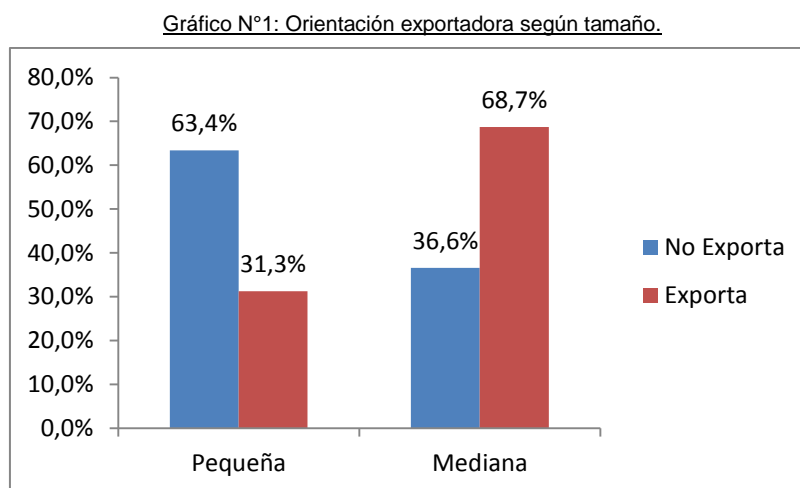
Fuente: Elaboración propia.

#### 4. ANÁLISIS DE LA MUESTRA

A continuación se presenta una caracterización de las 1719 PYMES industriales de la muestra con el fin de representar el perfil de aquellas que se orientan a los mercados extranjeros. Para ello se realiza una descripción de la muestra en base al personal ocupado en la empresa, su tamaño, realización de certificaciones, inversión, capacitación del personal e introducción de innovaciones. En adición, se realiza el test de asociación entre estas características y la condición exportadora, mediante la prueba  $\chi^2$  (chi-cuadrado), para comprobar que efectivamente esta exista y pueda afirmarse que corresponden al perfil de una empresa que exporta.

Respecto al tamaño de las empresas, el 51,1% de las firmas que componen la muestra son pequeñas, es decir que su ingreso anual facturado se encuentra entre los \$7.500.000 y \$60.000.000, mientras que el otro 48,9% son resultan ser medianas (su ingreso anual facturado está entre los \$60.000.000 y los \$90.000.000), tal como lo define la SEPYME (Secretaría para la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional de la Nación).

En el Gráfico N°1 se puede observar la orientación exportadora de las firmas según su tamaño:



**Fuente: Elaboración propia en base a datos del Mapa Pyme.**

Si se pone atención en las empresas exportadoras puede advertirse a que existen diferencias en la proporción que ocupan dentro de cada uno de los grupos. Así, el 68,7% de las firmas que exportan son medianas y el restante 31,3% son pequeñas. Respecto a las empresas que no se orientan a mercados externos, la distribución es opuesta: Sólo un 36,6% son firmas medianas, mientras que el 63,4% son pequeñas.

Para comprobar que el tamaño que tienen las firmas se halla efectivamente relacionado al hecho de que estas exporten se realiza el test de independencia. En este caso se da un valor  $p < 0,001$  por lo que puede concluirse que existe asociación entre el tamaño de la firma y su condición exportadora.

Si se realiza una agrupación de las ramas industriales a las cuales pertenecen las firmas de la muestra (en base al ClaNAE04, con un grado de apertura de dos dígitos), la



distribución de las firmas por ramas quedaría como se describe en la Tabla N°3, donde se presenta la distribución del total de empresas y también sólo para las exportadoras:

Tabla N°3: Ramas industriales agrupadas.

<b>ClaNAE-04</b>	<b>Rama agrupada</b>	<b>% del total de la muestra</b>	<b>% de exportadoras</b>
15	Elaboración de alimentos y bebidas	20,1%	16,2%
17, 18 y 19	Fabricación de textiles e indumentaria	11,9%	9,6%
20 y 36	Maderas y Muebles	5,5%	4,1%
30, 31 y 32	Fabricación de aparatos eléctricos, electrónicos y ópticos	2,6%	3,9%
24 y 25	Manufacturas de químicos y plásticos	16,5%	22,3%
26, 27 y 28	Fabricación de productos Minerales y Metales	15,1%	9,3%
29	Fabricación de Maquinarias y equipos	10,4%	17,6%
34 y 35	Automotores	7,3%	8,0%
16, 21, 22, 23 y 33	Resto de la Industria	10,6%	9,0%

**Fuente: Elaboración propia según ClaNAE-04.**

A continuación, los Gráficos N°2 y 3 ilustran los datos de la tabla precedente a efectos de mostrar gráficamente la variación en la distribución por ramas entre el total de la muestra y sólo las firmas que realizan exportaciones. Al realizar esta comparación se observa un incremento en la participación en las exportaciones de la rama de químicos y plásticos (+5,8%) y en la rama de fabricación de maquinarias y equipos (+7,2%). Contrariamente, se observa una disminución de participación para las ramas de elaboración de alimentos y bebidas y en la rama de metales y minerales (3,9% y 5,8% respectivamente).

Gráfico N°2: Distribución de firmas por rama industrial

(total muestra).

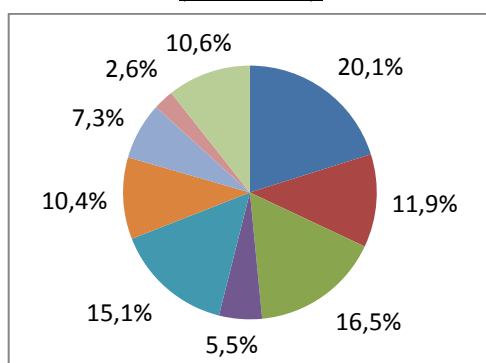
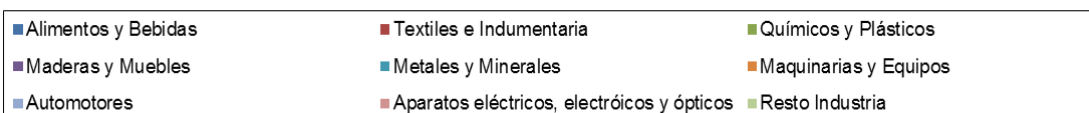
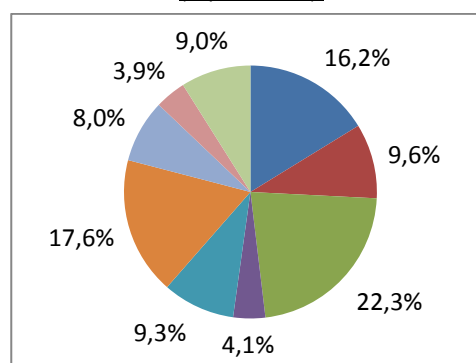


Gráfico N°3: Distribución de firmas por rama industrial

(exportadoras).



**Fuente: Elaboración propia en base a datos del Mapa Pyme.**

Como puede observarse en la Tabla N°3 la rama con mayor cantidad de empresas exportadoras es la que corresponde a la manufactura de plásticos y químicos (22,3%). La siguen la fabricación de maquinarias y equipos, donde se encuentra el 17,6% de las firmas que exportan, y en tercer lugar está la elaboración de alimentos y bebidas que reúne un 16,2%. Es decir que entre esas tres ramas agrupan un 56,1% del total de las PYMES industriales exportadoras.

La prueba de asociación entre la rama en la que se desempeña la empresa y el hecho de que esta exporte arroja un valor  $p < 0,001$ . En consecuencia se puede afirmar que existe asociación entre la rama de actividad y la condición exportadora de las empresas.

Ahora bien, relacionando el tamaño de las firmas con la rama industrial en la que se desenvuelven la distribución quedaría conformada como se describe en los Gráficos N°4 y N°5 para las empresas pequeñas y medianas respectivamente. Al comparar ambos gráficos se observa una mayor participación de las empresas medianas en las ramas de químicos y plásticos (aumenta un 5,9%). Contrariamente, tanto en la rama de fabricación de maderas y muebles como en la rama de productos minerales y metales, se observa una mayor participación de las empresas pequeñas (+4,2% y +5,7% respectivamente).

Gráfico N°4: Distribución de firmas pequeñas por rama industrial (total muestra).

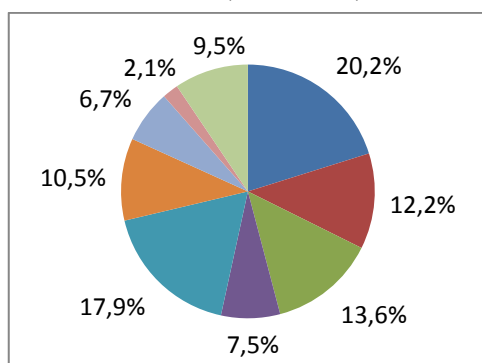
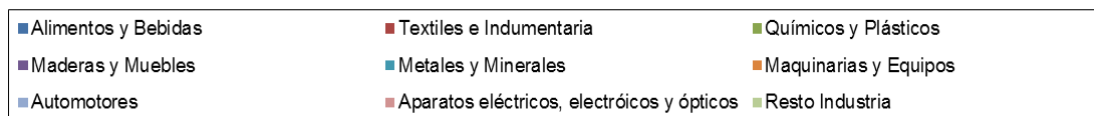
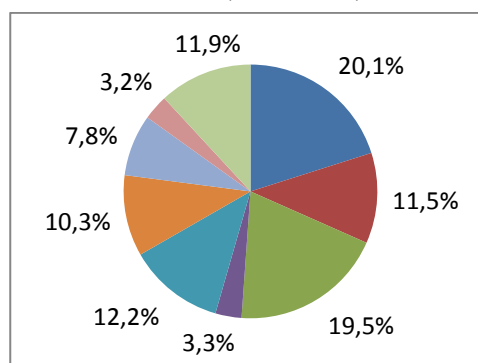


Gráfico N°5: Distribución de firmas medianas por rama industrial (total muestra).



**Fuente: Elaboración propia en base a datos del Mapa Pyme.**

En relación a las ventas del año 2007, en la Tabla N°4 se puede observar que la rama de actividad con mayor promedio de ventas es la correspondiente a la elaboración de químicos y plásticos, seguida por la rama de elaboración de alimentos y bebidas y por último los automotores. Ahora bien, si se pone la atención sobre la mediana el primer lugar lo sigue ocupando la rama de químicos y plásticos, sin embargo el orden del resto se altera (en este caso el segundo lugar lo ocupa la rama de fabricación de aparatos electrónicos, eléctricos y ópticos. Como se enunció en la sección anterior, esto tiene que ver con la no sensibilidad de la mediana ante la presencia de valores extremos.

Tabla N°4: Media y mediana de las ventas 2007 por rama industrial.

Rama industrial	Total de la muestra	
	Media	Mediana
Alimentos y bebidas	\$ 12.817.695,13	\$ 6.523.211,00
Textiles e indumentaria	\$ 9.977.003,94	\$ 5.783.217,00
Químicos y plásticos	\$ 16.397.048,94	\$ 9.185.060,00
Madera y muebles	\$ 6.470.798,00	\$ 3.605.590,50
Metales y minerales	\$ 8.462.561,11	\$ 5.018.397,00
Maquinarias y equipos	\$ 12.411.559,41	\$ 6.420.371,00
Automotores	\$ 12.633.731,86	\$ 7.706.994,00
Aparatos eléctricos, electrónicos y ópticos	\$ 14.049.878,84	\$ 7.986.254,00
Resto de la industria	\$ 13.154.124,25	\$ 7.650.405,00

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Mapa Pyme.

Respecto a la cantidad de personas ocupadas por la empresa, la muestra recoge aquellos establecimientos que manifestaron tener entre 4 y 250 personas trabajando en el año 2007. Por otra parte, los que declararon tener menos de 4 empleados quedaron excluidos por considerarse micro empresas. Así las firmas pueden categorizarse como se muestra en la Tabla N°5 según la cantidad de personas empleadas:

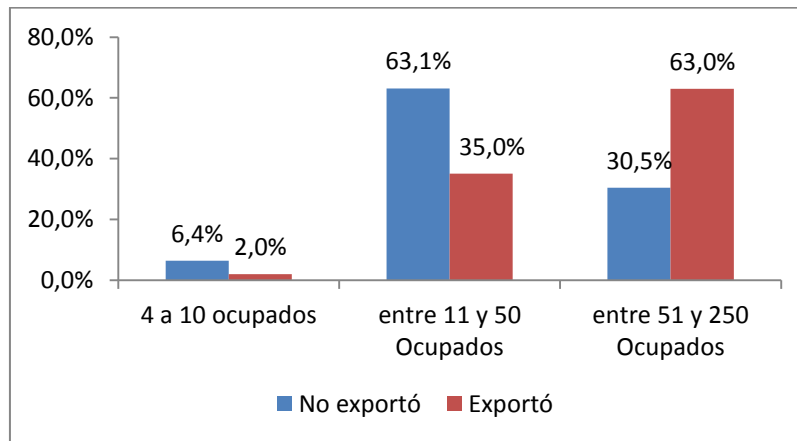
Tabla N°5: Cantidad de PYMES industriales según número de personas empleadas en 2007

Personal ocupado	Cantidad de empresas	% sobre total de la muestra
4 a 10 ocupados	81	4,7%
entre 11 y 50 Ocupados	900	52,4%
entre 51 y 250 Ocupados	738	42,9%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Mapa Pyme.

Tal como puede observarse en el Gráfico N°6, la cantidad de ocupados resulta ser una variable importante para caracterizar el perfil de las PYMES exportadoras.

Gráfico N°6: Condición exportadora de las firmas según cantidad de ocupados.



**Fuente: Elaboración propia en base a datos del Mapa Pyme.**

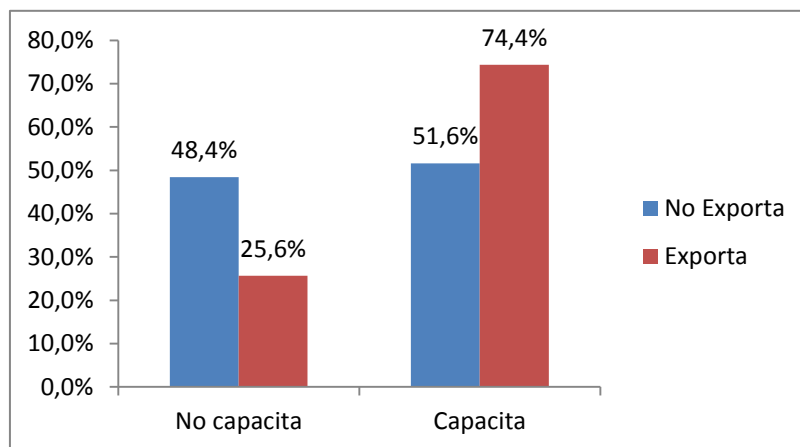
Allí, se aprecia que el 63% de las firmas que exportan poseen una cantidad de entre 51 y 250 ocupados, frente a un 35% que emplea entre 11 y 50 personas y sólo un 2% que se ubican en el grupo con menos ocupados.

Entre las firmas que únicamente se desenvuelven en el mercado interno hay una distribución prácticamente opuesta en lo que respecta a las dos categorías con mayor cantidad de empleados. Dentro de estas un 63,1% ocupan entre 11 y 50 personas mientras que 30,5% lo hace entre 51 y 250.

La importancia de la cantidad de ocupados para caracterizar a las firmas exportadoras se sustenta con la prueba de asociación. En este caso arroja un valor  $p < 0,001$  por lo que se acepta la asociación entre estas dos variables.

Otro aspecto relevante en cuanto al personal ocupado por las empresas que llevan a cabo actividades de exportación es el relativo a la capacitación. La presencia de trabajadores capacitados en las diferentes áreas de la empresa constituye un elemento muy importante en la búsqueda de las mejoras tecnológicas y productivas entre otras. Es por ello que la inversión en actividades de capacitación cumple un rol fundamental en aquellas empresas que se orientan a mercados extranjeros. El Gráfico N°7 muestra la realización de actividades de capacitación, tanto para las empresas exportadoras como para las que no exportan.

**Gráfico N°7: Actividades de capacitación según comportamiento exportador.**



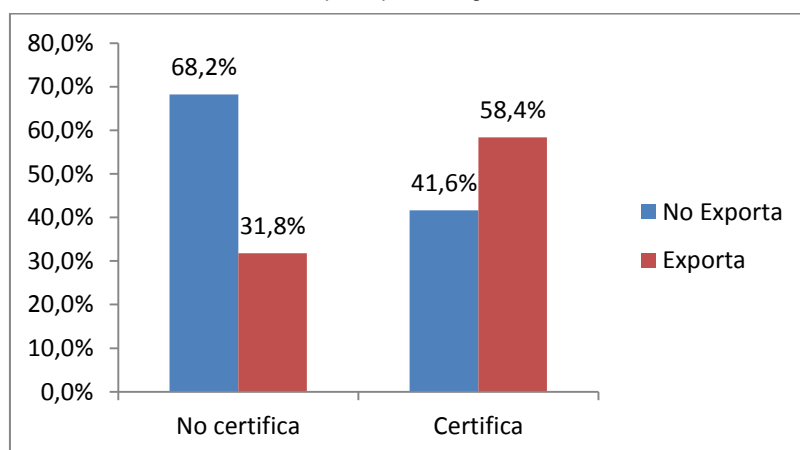
**Fuente:** Elaboración propia en base a datos del Mapa Pyme.

Como puede apreciarse en el gráfico, las empresas que no realizan exportaciones se distribuyen casi equitativamente entre aquellas que capacitan a su personal y las que no lo hacen. En este caso, el 51,6% de las firmas que no exportan realizan actividades de capacitación y un 48,4% no capacita a sus empleados. Contrariamente, sólo un poco más de la cuarta parte de las firmas exportadoras (25,6%) no realizan actividades de capacitación, mientras que el 74,4% restante sí. Esto tiene que ver con las necesidades que acarrea el hecho de enfrentarse a agentes de mercados externos y al desafío que implica competir con empresas extranjeras.

Nuevamente podemos referirnos a una característica propia de las firmas exportadoras ya que en este caso la prueba de asociación arroja un valor  $p < 0,001$ .

En lo que respecta a la realización de certificaciones, como puede observarse en el Gráfico N°8, la mayoría de las empresas que las lleva a cabo sí exporta:

**Gráfico N°8: Cantidad de firmas que exportan según la realización de certificaciones.**



**Fuente:** Elaboración propia en base a datos del Mapa Pyme.

En este caso puede verse que sólo un 41,6% de las PyMES industriales que realizan certificaciones (principalmente de calidad, entre otras) no se orientan a los mercados externos,

a la vez que sí lo hace el 58,4%. Por otra parte, entre las firmas que no certifican sus procesos, sólo un poco menos de la tercera parte realiza ventas al exterior (31,8%).

Si se contrasta la asociación entre la posesión (y/o tramitación) de certificaciones con la realización de exportaciones, se concluye que la misma existe dado que se obtiene un valor  $p < 0,001$ .

Haciendo referencia al estado tecnológico de la maquinaria de la que disponen las empresas, los gráficos N°9a y 9b describen la situación para las firmas que no realizan exportaciones y para las que sí lo hacen respectivamente.

Gráfico N°9a: Tecnología de la maquinaria de firmas no exportadoras

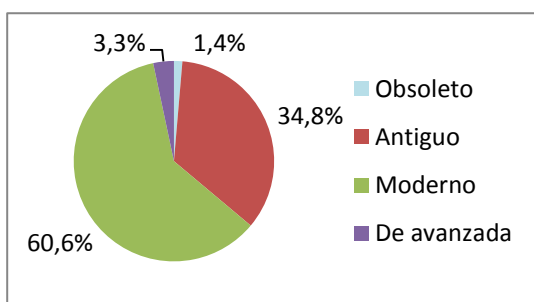
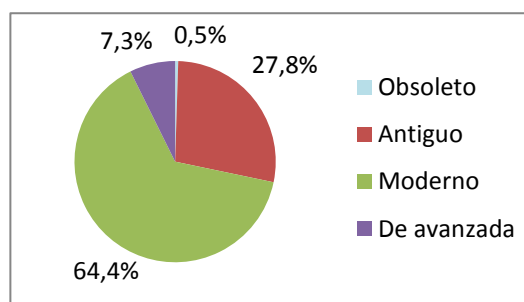


Gráfico N°9b: Tecnología de la maquinaria de firmas exportadoras



**Fuente: Elaboración propia en base a datos del Mapa Pyme.**

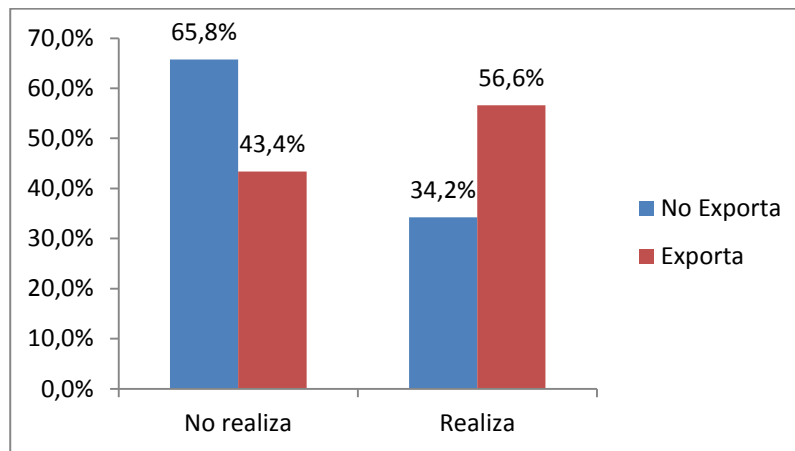
Según la información contenida en dichos gráficos, la tecnología utilizada por las firmas que exportan es más moderna que la que poseen las firmas que no lo hacen. Esto se ve en el incremento de las maquinarias con tecnología moderna y de avanzada en detrimento de las antiguas y obsoletas (el incremento es del 7,7% entre ambas categorías).

Estudiando la relación entre la realización de exportaciones y el estado de la tecnología de las maquinarias utilizadas, puede concluirse que existe asociación entre ambas variables dado que el contraste de independencia tiene asociado un valor  $p < 0,01$ .

Respecto a las actividades innovativas, estas también son realizadas por un mayor porcentaje de las firmas exportadoras. Dentro de estas actividades desarrolladas por las PyMES industriales se pueden identificar principalmente: actividades de I+D interna y externa, mejoras en el equipo informático, adquisición de conocimientos externos, mejoras en el diseño del proceso productivo y en la distribución, mejoras en la gestión del personal, introducción de mejoras en el mercado o desarrollo de nuevos productos, entre otras.

Si se observa la situación de las PyMES exportadoras hay un 56,6% que realizó alguna innovación durante los años 2006/2007 (Gráfico N°10). En el caso de las firmas que no realizan exportaciones se observa que sólo un 34,2% realizó alguna actividad de innovación, por lo que la mayoría de las no exportadoras no invierten en dicho tipo de actividades (65,8%).

Gráfico N°10: Cantidad de firmas que realizaron actividades de innovación en 2006/2007 según condición exportadora.



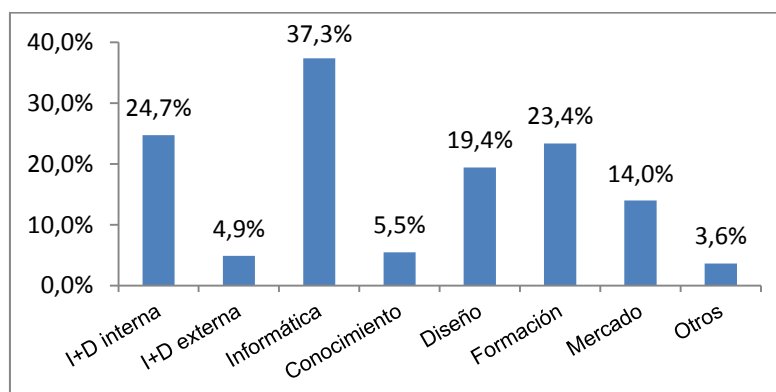
**Fuente: Elaboración propia en base a datos del Mapa Pyme.**

Esta diferencia es concordante con la idea de que el ingreso a mercados externos implica la casi constante necesidad de renovar los productos que se ofrecen y los procesos productivos para obtenerlos, a efectos de mantener la participación en el mercado.

Esto puede afirmarse también desde el punto de vista estadístico con la prueba de asociación, en cuyo caso el valor  $p < 0,01$ . En consecuencia se concluye que existe asociación entre la realización de actividades innovativas y la orientación hacia los mercados extranjeros.

Por último, si se analizan los objetivos de las innovaciones realizadas por las PyMES industriales exportadoras (Gráfico N° 11) se nota que la principal meta es la mejora de los sistemas informáticos ya que la realizó el 37,3% de las firmas. En segundo lugar se encuentran las innovaciones en los procesos de I+D internos a la empresa, seguidas por las innovaciones en los procesos de formación del personal (24,7% y 23,4% respectivamente).

Gráfico N°11: Objetivos de las innovaciones de firmas exportadoras



**Fuente: Elaboración propia en base a datos del Mapa Pyme.**

Dado el análisis que se hizo de las PYMES industriales argentinas se puede concluir que el perfil de las firmas que optan por abrirse a los mercados externos difiere de aquellas que sólo se orientan a mercados locales. Esto es sustentado por los contrastes estadísticos

utilizados para evaluar la existencia de relación o no de cada una de las variables desarrolladas a lo largo de este apartado con la condición exportadora. La Tabla N°6 que se expone a continuación constituye un resumen de los resultados obtenidos de las pruebas de asociación:

Tabla N°6: Resumen de resultados de prueba  $\chi^2$ .

Nombre de la variable	Prueba $\chi^2$		Asociación
	Estadístico	Valor p	
Tamaño de la firma	167,95	< 0,001	∃
Rama Industrial a la que pertenece	131,26	< 0,001	∃
Cantidad de ocupados	178,12	< 0,001	∃
Realización de actividades de capacitación	87,88	< 0,001	∃
Posee certificaciones o está tramitando	95,69	< 0,001	∃
Estado de la tecnología de maquinarias	21,1	< 0,001	∃
Realización de actividades de innovación	82,95	< 0,001	∃

Fuente: Elaboración propia.

Resumiendo, las PyMES industriales argentinas exportadoras presentan características diferentes frente a aquellas que sólo se orientan a mercados locales. Estas diferencias están presentes principalmente en lo relacionado al tamaño, la actividad, la estrategia que adoptan y la gestión de sus recursos humanos.

Así, al observar el perfil de las PyMES que realizan exportaciones se concluye que:

1. La mayoría son empresas medianas (superando en más del doble a las pequeñas).
2. La rama industrial en la que se desenvuelven tiene un elevado nivel de importancia (el 56,1% de las empresas que exportan se agrupan sólo en tres ramas).
3. Ocupan una mayor cantidad de personal.
4. Capacitan al personal.
5. En mayor parte poseen certificaciones (ya sea de calidad o gestión), o están en proceso de obtenerlas.
6. Utilizan tecnología más moderna.
7. Realizan mayor porcentaje de actividades de innovación.



## 5. RESULTADOS Y FORMULACIÓN DEL MODELO

### 5.1. *Modelo a estimar:*

Siendo la probabilidad de que una empresa exporte  $Pr(Y=1) = \mu$ , el modelo de regresión logística que se formula es el siguiente:

$$\text{logit}(\mu) = X\beta$$

$$\begin{aligned} \text{logit}(\mu) = & \beta_0 + \beta_1 \text{certifica} + \beta_2 \text{productiva} + \beta_3 \text{innova} + \beta_4 \text{rama1} \\ & + \beta_5 \text{rama2} + \beta_6 \text{rama3} + \beta_7 \text{rama4} + \beta_8 \text{rama5} + \beta_9 \text{rama6} \\ & + \beta_{10} \text{rama7} + \beta_{11} \text{rama8} + \beta_{12} \text{tamaño} \end{aligned}$$

Así, las variables explicativas del modelo formulado son: la existencia de certificados de calidad o gestión –certifica-, el nivel de productividad de la firma –productiva-, la realización de actividades de innovación –innova-, la rama de actividad industrial en la que se desenvuelven las firmas –rama- y el tamaño de las mismas –tamaño-.

#### 5.1.1. *Variables del modelo y signos esperados:*

A continuación (Tabla N°7) se presenta un resumen de las proporciones muestrales de las variables contenidas en el modelo y se proponen los signos esperados.

Tabla N°7: Porcentajes muestrales y signos esperados

Variable	Signo esperado	Modalidad	Casos	%
exporta		Exporta = 1	659	38,3%
		No exporta = 0	1060	61,7%
certifica	+	Posee certificaciones o está tramitando = 1	425	24,7%
		No posee = 0	1294	75,3%
productiva	+	Elevada productividad = 1	885	49,6%
		Baja productividad = 0	834	50,4%
Innova	+	Realizó actividades de innovación = 1	736	42,8%
		No realizó = 0	983	57,2%
Rama industrial de actividad		Categoría base (alimentos y bebidas)	346	20,1%
		rama1 (textiles e indumentaria)	204	11,9%
		rama2 (químicos y plásticos)	283	16,5%
		rama3 (madera y muebles)	94	5,5%
		rama4 (minerales y metales)	260	15,1%
		rama5 (maquinarias y equipos)	179	10,4%
		rama6 (automotores)	125	7,3%
		rama7 (eléctricos, electrónicos y ópticos)	45	2,6%
		rama8 (resto de la industria)	183	10,6%
tamaño	+	Mediana = 1	841	48,9%
		Pequeña = 0	878	51,1%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Mapa Pyme.

## 5.2. Resultados.

El software utilizado para la estimación del modelo de regresión logística es SPSS Statistics 20.

En la Tabla N°8, se presentan los resultados del modelo de regresión. En la misma puede apreciarse que los estimadores son estadísticamente significativos, todos ellos con un nivel de significación inferior al 5%, de acuerdo a los valores del contraste de Wald, a excepción de algunas ramas industriales que no muestran diferencias significativas respecto a la categoría base (elaboración de alimentos y bebidas).

Tabla N°8: Resultados del Modelo de Regresión Logístico Binario.

Variable	Coefficiente estimado	Error estándar	Estadístico de Wald	Valor p (Wald)	Valor p (Log verosimilitud)
Constante	-1,901	0,150	159,556	< 0,001	
certifica	0,650	0,135	23,290	< 0,001	< 0,001
productiva	0,974	0,180	29,217	< 0,001	< 0,001
innova	0,479	0,116	17,086	< 0,001	< 0,001
rama			95,011	< 0,001	< 0,001
rama1	0,049	0,205	0,056	0,812	
rama 2	0,798	0,182	19,265	< 0,001	
rama 3	0,043	0,275	0,024	0,876	
rama4	-0,424	0,200	4,493	0,034	
rama5	1,425	0,213	44,858	< 0,001	
rama6	0,157	0,243	0,419	0,518	
rama7	0,999	0,357	7,832	0,005	
rama 8	-0,011	0,213	0,003	0,960	
tamaño	0,423	0,180	5,506	0,019	0,019

Fuente: Elaboración propia.

En adición, los resultados obtenidos para la prueba de la razón de verosimilitud muestran que en caso de eliminarse las variables ficticias, manteniendo las restantes, el cambio producido en el ajuste será significativo en todos los casos, optándose así por el modelo completo.

Respecto a los signos que presentan los coeficientes estimados se verifica que son los esperados. Éstos indican que la presencia de las variables explicativas se encuentra positivamente relacionada con la condición exportadora de las PYMES industriales.

Tal como se expuso en el apartado metodológico, la interpretación de los coeficientes estimados puede realizarse en términos de cocientes de chances condicionales con sus intervalos de confianza asociados. Estos valores son recogidos por la Tabla N°9.

Tabla N°9: Cocientes de chances (CC) e Intervalos de confianza (IC).

Variable explicativa	CC	IC (al 95%)	Interpretación
			Manteniendo constantes las restantes covariables, si una empresa...
certifica	1,916	(1,471;2,496)	... certifica, tiene 92% más chances de exportar que si no lo hiciera.
productiva	2,647	(1,860;3,768)	... presenta altos niveles de productividad, tiene 1,6 veces más chance de exportar que si tuviera baja productividad.
innova	1,615	(1,286;2,027)	... innova, tiene 62% más chances de exportar que si no lo hiciera.
rama2	2,221	(1,555;3,171)	... se desempeña en la rama de fabricación de químicos y plásticos, tiene 1,2 veces más chances de exportar que si se desempeñara en la rama de elaboración alimentos y bebidas.
rama4	0,654	(0,442;0,969)	... se desempeña en la rama de fabricación de productos minerales y metales, tiene 35% menos chances de exportar que si se desempeñara en la rama de elaboración alimentos y bebidas.
rama5	4,159	(2,741;6,311)	... se desempeña en la rama de fabricación de maquinarias y equipos, tiene 3,2 veces más chances de exportar que si se desempeñara en la rama de elaboración alimentos y bebidas.
rama7	2,716	(1,349;5,468)	... se desempeña en la rama de fabricación de aparatos eléctricos, electrónicos y ópticos, tiene 1,7 veces más chances de exportar que si se desempeñara en la rama de elaboración alimentos y bebidas.
tamaño	1,527	(1,072;2,175)	... es mediana, tiene un 52% más chances de exportar que si fuera pequeña

Fuente: Elaboración propia.

Otra interpretación de estos cocientes es la siguiente: “Manteniendo constantes las restantes covariables las chances de que una empresa se oriente a mercados extranjeros...”

- ... se multiplican por un factor de 1,916 si posee o está en proceso de obtener alguna certificación de calidad o gestión.”
- ... se multiplican por un factor de 2,647 si resulta tener un elevado nivel de productividad.”
- ... se multiplican por un factor de 1,615 si lleva a cabo actividades de innovación.”
- ... se multiplican por un factor de 2,221 si se desempeña dentro de la rama de fabricación de químicos y plásticos, y no en la elaboración de alimentos y bebidas.”
- ... se multiplican por un factor de 0,654 si se desempeña dentro de la rama de fabricación de productos minerales y metales, y no en la elaboración de alimentos y bebidas.”

- ... se multiplican por un factor de 4,159 si se desempeña dentro de la rama de fabricación de maquinarias y equipos, y no en la elaboración de alimentos y bebidas.”
- ... se multiplican por un factor de 2,716 si se desempeña dentro de la rama de fabricación de aparatos eléctricos, electrónicos y ópticos, y no en la elaboración de alimentos y bebidas.”
- ... se multiplican por un factor de 1,527 si resulta ser una empresa mediana en lugar de ser pequeña”.

A continuación se evalúa la bondad del ajuste del modelo de acuerdo a los dos criterios expuestos con anterioridad. El primero, el estadístico Chi-cuadrado de la razón de verosimilitud, prueba el ajuste global del modelo y su resultado se ve en la Tabla N°10.

Tabla N°10: Ajuste global del modelo ( $\chi^2$ ).

Chi cuadrado	Grados de libertad	Significación
374,165	8	< 0,001

**Fuente: Elaboración propia.**

El resultado de la prueba es que el modelo es estadísticamente significativo, dado que se rechaza la hipótesis nula de independencia entre las variables explicativas y la variable de respuesta.

El segundo criterio para evaluar la bondad del ajuste es el de Hosmer y Lemeshow. En este caso la hipótesis nula sugiere que no existen diferencias entre los valores observados y los ajustados por el modelo, razón por la cual se persigue su no rechazo. Tal como lo exhibe la Tabla N°11 no se rechaza la hipótesis nula, razón por la cual se reconoce que el modelo presenta un nivel aceptable de ajuste para los datos.

Tabla N°11: Bondad del ajuste Hosmer – Lemeshow

Chi cuadrado	Grados de libertad	Significación
9,581	8	0,296

**Fuente: Elaboración propia.**

Ahora bien, al estimarse un modelo que incluye más de una variable explicativa debe asegurarse que no haya presencia de multicolinealidad. A efectos de verificarlo, a continuación se presenta la Tabla N°12 con los índices de condición<sup>19</sup>.

<sup>19</sup> Este método es desarrollado por Belsley *et. al.* (1980). Según los autores habrá presencia de multicolinealidad en el caso de que los índices de condición sean superiores a 30.

Tabla N°12: Índices de condición.

Dimensión	Autovalores	Índice de condición
1	4,091	1,000
2	0,655	2,499
3	0,586	2,642
4	0,427	3,095
5	0,134	5,526
6	0,106	6,206

Fuente: Elaboración propia.

Como ninguno de los valores que adoptan los índices de condición son superiores a 30 puede descartarse la presencia de multicolinealidad alta entre las variables explicativas del modelo.

A continuación, para evaluar el poder predictivo del modelo estimado se utiliza la tabla de clasificación con un punto de corte en 0,35. Este valor se prefiere al punto de corte de 0,5, debido a que resulta aproximado a la proporción muestral (Tabla N°13).

Tabla N°13: Tabla de clasificación

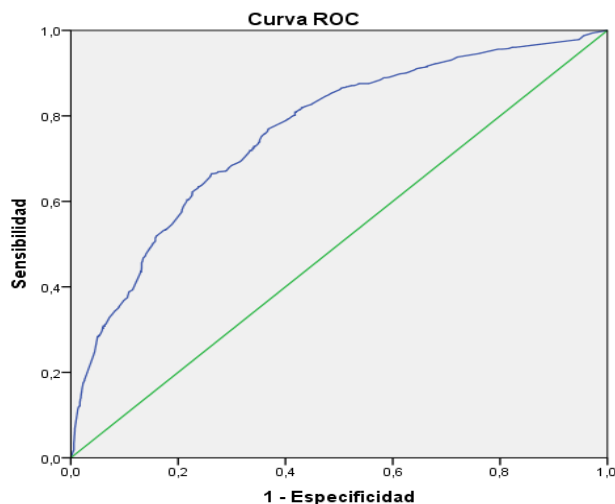
Valor observado	Pr(exp=1) $\geq$ 0,35	Pr(exp=1) $<$ 0,35	Total
exporto = 1	78,6%	21,4%	100,0%
exporto = 0	33,5%	66,5%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla puede apreciarse que el modelo posee una alta sensibilidad a la vez que presenta una especificidad algo más moderada. Esto se desprende del hecho que el modelo clasifica correctamente al 78,6% de las firmas exportadoras, a la vez que también lo hace para el 66,5% de las empresas que no se desempeñan en mercados extranjeros.

Un segundo método para complementar los resultados de la tabla de clasificación es la utilización la curva ROC (Gráfico 12). Esta brinda mayor información al representar la sensibilidad en 1 menos la especificidad para todos los posibles puntos de corte entre 0 y 1. Así cuanto mayor es el área bajo la curva mejor serán las predicciones. Seguidamente al gráfico se presenta la Tabla N°14 con los resultados para los valores de las pruebas de la curva.

Gráfico N°12: Curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*).



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°14: Área Curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*).

Área	Error estándar	Significación asintótica	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
0,768	0,012	< 0,001	0,745	0,791

Fuente: Elaboración propia.

La estimación del área bajo la curva es de 0,768. El error estándar es de 0,012 resultando así el intervalo de confianza cuyos límites no contienen al valor 0,5. Esto se confirma mediante el valor  $p < 0,001$  de significación asintótica, el cual sugiere el rechazo de la hipótesis nula que establece que el área verdadera bajo la curva es 0,5. Se puede concluir entonces que el área calculada para el modelo estimado difiere significativamente de 0,5.

### 5.2.1. Probabilidades estimadas

Los parámetros estimados pueden ser expresados en términos de probabilidades. Para ello es necesario definir lo que será la categoría de referencia. Este proceso se realiza asignando valores a las variables explicativas del modelo, lo que resultará en una combinación de modalidades (Liseras, 2004). En este caso la selección de la categoría de referencia se realiza teniendo en cuenta las frecuencias observadas para cada uno de los niveles de las variables en la muestra. A continuación, la Tabla N° 15 muestra las variables presentes en la categoría de referencia para poder estimar la probabilidad de que una firma que pertenece a dicha categoría realice exportaciones.

Tabla N°15: Configuración de la categoría de referencia.

Variable	Modalidad	Categoría de referencia
certifica	Posee certificaciones o está tramitando <i>No posee</i>	x
productiva	<i>Elevada productividad</i> Baja productividad	x
Innova	<i>Realizó actividades de innovación</i> No realizó	x
Rama industrial de actividad	alimentos y bebidas (rama base)	
	textiles e indumentaria (rama1)	
	<i>químicos y plásticos (rama2)</i>	x
	madera y muebles (rama3)	
	minerales y metales (rama4)	
	<i>maquinarias y equipos (rama5)</i>	
	automotores (rama6)	
	eléctricos, electrónicos y ópticos (rama 7)	
	resto de la industria (rama 8)	
Tamaño	<i>Mediana</i> Pequeña	x

Fuente: Elaboración propia.

Así, la categoría de referencia corresponde a una firma que no posee certificaciones ni está en proceso de obtenerlas, presenta elevados niveles de productividad, realiza actividades de innovación, se desenvuelve en la rama industrial de fabricación químicos y plásticos, y es mediana.

La probabilidad estimada queda determinada por la siguiente expresión:

$$\hat{\mu}_i = \frac{\exp(X\hat{\beta})}{1 + \exp(X\hat{\beta})}$$

Precisamente, para una firma que pertenece a la categoría de referencia la probabilidad estimada de que exporte es de 0,68. Seguidamente, la Tabla N°16 recoge las probabilidades estimadas ante cambios en los niveles de la categoría de referencia.

Tabla N°16: Probabilidades estimadas, riesgos relativos.

Nivel variables explicativas	Pr(exports=1)	Riesgo relativo
Categoría de referencia	0,684	
Si la firma certifica	0,806	1,18
Si la firma presenta bajo nivel de productividad	0,450	0,66
Si la firma no realiza actividades de innovación	0,573	0,84
Si la firma pertenece a rama base	0,494	0,72
Si la firma pertenece a rama4	0,390	0,57
Si la firma pertenece a rama5	0,802	1,17
Si la firma pertenece a rama7	0,726	1,06
Si la firma es pequeña	0,587	0,86

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla precedente puede apreciarse que la probabilidad estimada de que una empresa exporte disminuye cuando la firma presenta bajo nivel de productividad, no realiza

actividades de innovación, pertenece a las ramas de elaboración de alimentos y bebidas, minerales y metales, o si la firma es pequeña. En cambio, la probabilidad aumenta si la firma certifica, se desenvuelve en la rama industrial de fabricación de maquinarias y equipos o en la rama de fabricación de aparatos eléctricos, electrónicos y ópticos.

En adición, también se calculan los riesgos relativos. Estos son el cociente entre la probabilidad de  $\text{exporta}=1$  para el nivel de cada covariable que figura en la tabla y a la categoría de referencia, manteniendo constantes el resto de las variables explicativas. De esta forma se puede dar cuenta del impacto que produce un cambio en el valor de cada variable explicativa sobre el comportamiento exportador. Por lo tanto, los riesgos relativos se interpretan de la siguiente manera:

- Una firma que posee certificaciones, o está en proceso de obtenerlas, tiene un 18% más de probabilidad de orientarse a mercados extranjeros.
- La probabilidad de que la empresa exporte es 34% menor si presenta bajos niveles de productividad.
- La probabilidad de que la empresa exporte es 16% menor si no lleva a cabo actividades de innovación.
- Respecto a la rama de actividad industrial, si la empresa se desempeña en la elaboración de alimentos y bebidas tiene un 28% menos de probabilidad de exportar, y si se dedica a la elaboración de productos minerales y metales tiene un 43% menos de probabilidad. En cambio si la firma pertenece a la rama de fabricación de maquinarias y equipos, o de aparatos electrónicos, eléctricos y ópticos, entonces la probabilidad de que exporte será un 17% y 6% respectivamente.
- Si la firma es pequeña, la probabilidad de que realice exportaciones es un 14% menor.

Por último, la probabilidad de que una empresa que presenta aquellas características que se encuentran positivamente asociadas al hecho de exportar, y que se desempeñe en la rama de mayor peso (esta es la de maquinarias y equipos), efectivamente exporte es de 0,89.

### 5.2.2. Efectos del cambio en las variables explicativas sobre la probabilidad de exportar

En el marco teórico se clasificó a los factores que influyen en el comportamiento exportador de las PyMES industriales argentinas, determinándose así los de carácter internos a la firma y los sectoriales. En razón de ello, resulta interesante observar el cambio que se produce en la probabilidad de exportar ante cambios en las variables explicativas internas a las firmas (estas son la disponibilidad de certificaciones, la realización de actividades de innovación y la productividad). En consecuencia, las probabilidades se calculan para la categoría de referencia y variando la rama de actividad en la que se desempeña la firma (que representan el concepto de los factores sectoriales).



Tabla N°17: Probabilidades estimadas para cambios en "certifica".

Disponibilidad de certificados de calidad	Rama categoría base Pr(exp=1)	rama2 (cr) Pr(exp=1)	rama4 Pr(exp=1)	rama5 Pr(exp=1)	rama7 Pr(exp=1)
No posee (cr)	0,49	0,68	0,39	0,80	0,73
Posee o está tramitando	0,65	0,81	0,55	0,89	0,84

Fuente: Elaboración propia.

La tabla N°17 muestra el efecto de la posesión o tramitación de certificados sobre la probabilidad de que la empresa exporte. Precisamente, una empresa que posee certificaciones o las está tramitando y que se enmarca en la rama de actividad de fabricación de maquinarias y equipos (manteniendo el resto de las variables de la categoría de referencia) tiene una probabilidad de exportar de 0,89. Ahora bien, puede observarse que una firma con iguales características, pero que se desenvuelve en la rama de fabricación de aparatos eléctricos, electrónicos y ópticos ve la probabilidad disminuida a 0,84. En este caso, la menor probabilidad de que una firma de estas características exporte, se da para la rama de elaboración de productos minerales y metales (dicha probabilidad es de 0,55).

Tabla N°18: Probabilidades estimadas para cambios en "productiva".

Nivel de productividad de la firma	Rama categoría base Pr(exp=1)	rama2 (cr) Pr(exp=1)	rama4 Pr(exp=1)	rama5 Pr(exp=1)	rama7 Pr(exp=1)
Presenta nivel elevado de productividad (cr)	0,49	0,68	0,39	0,80	0,73
Presenta bajo nivel de productividad	0,27	0,45	0,19	0,60	0,50

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla N°18 presenta los cambios sobre la probabilidad de exportar, de acuerdo a los cambios en el nivel de productividad y las ramas de actividad en las que puede operar la firma. En este caso, una firma que presentan un bajo nivel de productividad y se desempeñan en la rama de maquinarias y equipos tiene una probabilidad de 0,60. Si una firma de iguales características se desempeñara en la rama de elaboración de alimentos y bebidas su probabilidad disminuye a poco menos de la mitad (0,27); y si fuera en la rama de metales y minerales sólo sería de 0,19.

Tabla N°19: Probabilidades estimadas para cambios en "innova".

Actividades innovativas de la firma	Rama categoría base Pr(exp=1)	rama2 (cr) Pr(exp=1)	rama4 Pr(exp=1)	rama5 Pr(exp=1)	rama7 Pr(exp=1)
Realiza actividades innovativas (cr)	0,49	0,68	0,39	0,80	0,73
No realiza	0,38	0,57	0,28	0,72	0,62

Fuente: Elaboración propia.

Si se observa el efecto de las actividades de innovación (Tabla N°19), una firma que se desempeña en la rama de las maquinarias y equipos y no las realiza tiene una probabilidad de exportar de 0,72. Si una firma igual a esta se desempeña en la rama de metales y minerales obtiene una probabilidad reducida casi a la tercera parte (0,28).

Tabla N°20: Probabilidades estimadas para cambios en "tamaño".

Tamaño de la firma	Rama categoría base Pr(exp=1)	rama2 (cr) Pr(exp=1)	rama4 Pr(exp=1)	rama5 Pr(exp=1)	rama7 Pr(exp=1)
Mediana (cr)	0,49	0,68	0,39	0,80	0,73
Pequeña	0,39	0,59	0,29	0,73	0,63

Fuente: Elaboración propia.

Por último, en la Tabla N°20, se presentan los efectos que tiene el tamaño de la firma sobre la probabilidad de que esta realice exportaciones. Para el caso de una empresa pequeña, la mayor probabilidad de exportar se da en la rama de fabricación de maquinarias y equipos (0,73). Además, puede apreciarse que para el caso de la rama de elaboración de alimentos y bebidas, esta probabilidad se ve reducida a 0,39. Finalmente, si la empresa resulta ser pequeña, pero mantiene el resto de las variables de la categoría de referencia su probabilidad de exportar es de 0,59.

En definitiva, si se presta atención a los valores descritos hasta ahora, en lo que respecta al cambio en la probabilidad de exportar ante cambios en las ramas de actividad y los niveles de las covariables, puede apreciarse que los máximos valores de probabilidad se da en todos los casos para la rama de fabricación de equipos y maquinarias. Contrariamente, es el caso de la rama de fabricación de productos minerales y metales la que presenta los niveles más bajos de probabilidad para exportar.

## 6. CONCLUSIONES

El objetivo de la presente investigación ha sido indagar acerca de los factores asociados al comportamiento exportador de las pequeñas y medianas empresas (PyMES) industriales argentinas. Por comportamiento exportador u orientación exportadora, se señala el hecho de que las firmas destinen parte o la totalidad de su producción a los mercados externos.

Los datos utilizados para la estimación provienen del MAPA PYME que se inició en el año 2007 y que fue realizado por la Subsecretaría de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional (SEPYME). Se procesaron datos correspondientes a 1719 PyMES industriales de todas las regiones del país.

En este trabajo se analizaron factores microeconómicos, internos a la firma y sobre los que ésta tiene control, y sectoriales. La influencia de factores macroeconómicos se mantiene constante dado que se utilizaron datos de corte transversal.

A efectos de cumplir con el objetivo propuesto se ha utilizado un modelo de regresión logística binaria que permite estimar la probabilidad de que una PyME industrial argentina exporte, condicional a factores propios de cada firma y de su pertenencia a un determinado sector de actividad. La elección de este tipo de modelo está relacionada a la naturaleza dicotómica que adopta la variable dependiente.

Para estimar la incidencia de los factores microeconómicos se utilizaron aquellas variables que resultaron significativamente diferentes para los perfiles de las empresas exportadoras y aquellas que no realizan ventas al exterior. Éstos son: las certificaciones de calidad o gestión, el nivel de productividad, las actividades de innovación realizadas y el tamaño de las firmas. Por su parte, para controlar los factores que operan a nivel sectorial se utilizó como variable la rama industrial de actividad a la que pertenece cada empresa observada.

Los resultados obtenidos muestran que la posesión de certificaciones (de calidad y/o gestión), niveles elevados de productividad, la realización de actividades innovativas y un mayor tamaño de las firmas, aumenta la probabilidad de que una PyME industrial argentina exporte. Asimismo, se observa que la rama industrial en la que se desempeñen las firmas también incide sobre dicha probabilidad.

En razón de ello, las hipótesis planteadas en el marco teórico han sido confirmadas. Estos resultados, además, coinciden con los obtenidos por otras investigaciones consultadas y que fueran realizadas para otros países (Bernard, Eaton, Jensen y Kortum, 2003; Biesebroeck 2004; Baldwin y Gu, 2003; Eaton *et. al*, 2011; Isgut, 2000; Monreal Pérez, 2009; Zou y Stan 1998).

El hecho de ingresar en los mercados extranjeros requiere que se cumpla con ciertas normas de calidad que aseguren un producto acorde a las exigencias de mercados altamente competitivos. Al respecto, las certificaciones de calidad otorgan a las firmas ventajas, tanto internas como externas, tales como imagen y reputación (Mirraño y García, 2006; Zornosa,

2004). En este sentido, deberían promoverse políticas orientadas a la asistencia y estimulación de las PyMES para desarrollar actividades dirigidas a alcanzar la excelencia en el proceso productivo, que permita lograr la satisfacción del cliente y mejorar los resultados, mediante la gestión de calidad.

Otro aspecto importante es la rentabilidad. La entrada a los mercados extranjeros demanda un gran esfuerzo para superar los obstáculos, razón por la cual las firmas deben presentar niveles de productividad lo suficientemente altos que les permita afrontar los costos de comerciar más allá de las fronteras del país (Bernard y Jensen, 2004; Bugamelli e Infante, 2003; Das, Roberts y Tybout, 2007; Wagner, 2007). En este sentido, programas orientados a capacitar y asesorar a los empresarios en cuestiones de adopción de tecnologías, acceso a mercados externos y gestión financiera, entre otras, podrían resultar de utilidad.

Asimismo, dado que las mejoras tecnológicas permiten a las PyMES incrementar su competitividad y, en consecuencia, su probabilidad de exportar (Roberts, 1999; Baldwin y Gellatly, 2006), son deseables políticas que faciliten el acceso de las pequeñas y medianas empresas a un mejor financiamiento para la adquisición de tecnologías modernas.

Respecto al tamaño de las firmas se encontró que la relación es positiva. Es decir que si el tamaño de las firmas es mayor, también lo es su probabilidad de exportar. Esto se vincula con la idea de que un mayor tamaño conlleva a una mayor disponibilidad de recursos, por lo que también facilita poder solventar los altos costos de ingresar a los mercados extranjeros.

Por último, la orientación exportadora de las PyMES difiere entre ramas industriales: es mayor para aquellas que fabrican maquinarias, equipos, aparatos eléctricos, electrónicos y ópticos y menor para las ramas de fabricación de productos minerales y metales, así como elaboración de alimentos y bebidas. Es decir, los resultados obtenidos indican la influencia de factores sectoriales.

No obstante, en el presente trabajo no se ha podido indagar en los factores inherentes a cada una de las ramas que explique la distinta orientación exportadora de las PyMES. Una razón es que se realizó un análisis de las ramas con una apertura a dos dígitos (dados los datos disponibles), por lo cual no pudo distinguirse entre bienes que no sean transables, o que por la naturaleza de su demanda se dirijan al abastecimiento de los mercados internos. Ello queda pendiente para futuras investigaciones.

En síntesis, en esta tesis se detectaron y analizaron factores que contribuyen a explicar el comportamiento exportador de las PyMES industriales argentinas, dando cuenta del peso relativo los mismos. Esta información puede servir a los empresarios y hacedores de política para orientar sus esfuerzos a lograr una mayor y mejor inserción de este tipo de firmas en los mercados externos, contribuyendo al crecimiento empresarial, sectorial y regional.

## BIBLIOGRAFÍA

AGRESTI, A. – *Categorical Data Analysis* – Segunda Edición. Editorial John Wiley & Sons, Inc. – 2002.

ÁLVAREZ, R. Y LÓPEZ, R. – "Exporting and Performance: Evidence from Chilean Plants" – *Canadian Journal of Economics*, 38 (4): 1384-1400 – 2005.

ANDERSON, J. Y VAN WINCOOP, E. – "Trade Costs" – *Journal of Economic Literature*, 42: 691-751 – 2004.

ARAZI, M. Y BARALLA, G. – "PyMEs industriales con crecientes problemas de competitividad" – Fundación Mediterránea, Instituto de Estudios Económicos sobre la Realidad Argentina y Latinoamericana. Documento de Trabajo: Año 18, Edición N° 117 – 2012.

ARCHARUNGROJ, P. Y HOSHINO, Y. – "The Impact of Firm Size on Export Performance and Attitudes: An Empirical Study on Thailand Exporters" – *Japanese Journal of Administrative Science*, 12 (2): 79-88 – 1998.

AYALA CALVO, J., FERNÁNDEZ ORTIZ, R. Y GONZÁLEZ MENORCA, M. – "Capacidades tecnológicas y certificaciones de calidad: aplicación empírica a las PYME familiares de La Rioja" – *Cuadernos de Gestión*, 4 (1): 69-82. – 2004.

BALDWIN, J. Y GELLATLY, G. – "Innovation capabilities: knowledge capital behind the survival and growth of firms" – Statistics Canadian, *The Canadian Economy in Transition Series*, 13: 1-47 – 2006.

BALDWIN, J. Y GU, W. – "Participation in export markets and productivity performance in Canadian manufacturing" – Statistics Canadian, *Economic Analysis Research Paper Series* N° 11 – 2003.

BALDWIN, R. Y ROBERT-NICOUD, F. – "Trade and growth with heterogeneous firms" – *Journal of International Economics*, 74: 21-34 – 2008.

BELL, M. Y PAVITT, K. – "Accumulating technological capability in developing countries" – *Proceedings of the World Bank, Annual Conference on Development Economics*, 257-281. Editorial Consultant – 1992.

BERNARD, A. Y JENSEN, J. – "Why Some Firms Export" – *The Review of Economics and Statistics*, MIT Press, 86 (2): 561-569 – 2004.

BERNARD, A. Y WAGNER, J. – "Export Entry and Exit by German Firms" – National Bureau of Economic Research, Working Paper N° 6538 – 1998.

BERNARD, A., EATON, J., JENSEN, J. Y KORTUM, S. – "Plants and Productivity in International Trade" – *American Economic Review*, 93(4): 1268-1290 – 2003.

BERNARD, A., JENSEN, J. Y SCHOTT, P. – "Trade costs, firms and productivity" – *Journal of Monetary Economics*, 53: 917-937 – 2006.

BERNARD, A., JENSEN, J., REDDING, S. SCHOTT, P. – "Firms in International Trade" – National Bureau of Economic Research, Working Paper N° 13054 – 2007.

BERNARD, A., REDDING, S. Y SCHOTT, P. – "Comparative Advantage and Heterogeneous Firms" – *Review of Economic Studies*, 74: 31-66 – 2007.

BHAGWATI, J. – "The Pure Theory of International Trade: A Survey" – *Economic Journal*, 74: 1-84 – 1964.

BONANO ROJAS, C. – "Estrategias innovativas y competitividad de las firmas del sector metalmeccánico del partido de General Pueyrredón, en el período post-convertibilidad" – Universidad Nacional de Mar del Plata, Tesis de Licenciatura en Economía – 2011.

BUGAMELLI, M. E INFANTE, L. – "Sunk costs of exports" – Banca D' Italia, Temi di discussione del Servizio Studi N° 469. – 2003.

BURACHIK, G. – "Technological change and industrial dynamics in Latin America" – *Revista de la CEPAL*, 71: 85-104 – 2000.

CARBAUGH, J. – *International Economics* – Decimotercera Edición, Editorial Suoth-Western College. Estados Unidos – 2010.

CERA – Las PyMEX argentinas: Mapa Regional Año 2012 – Instituto de Estrategia Internacional. Cámara Exportadores de la República Argentina. Buenos Aires – Junio 2013.

CHANDLER, A. – "Organizational Capabilities and the Economic History of the Industrial Enterprise" – *The Journal of Economic Perspectives*, 6 (3): 79-100 – 1992.

CRISAFULLI, L. Y BARALLA, G. – Exportaciones de las PyMEs Argentinas – Fundación Mediterránea, Instituto de Estudios Económicos sobre la Realidad Argentina y Latinoamericana – 2011.

DA COSTA FERRÉ, L. – "Diferenciales de productividad según orientación exportadora de las empresas: ¿se cumple la autoselección y el aprendizaje?" – Universidad de la República, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Economía, Documentos de trabajo, N° 07/08. Uruguay – 2008.

DAS, S., ROBERTS, M. Y TYBOUT, J. – "Market entry costs, producer heterogeneity, and export dynamics" – *Econometrica*, 75 (3): 837-873 – 2007.

DEARDORFF, A. – "Benefits and Costs of Following Comparative Advantage" – Research Seminar in International Economics, Discussion Paper N° 423. University of Michigan. Estados Unidos – 1998.

EATON, J., KORTUM, S. Y KRAMARZ, F. – "An Anatomy of International Trade: Evidence from French Firms" – *Journal of the Econometric Society, Econometrica*, 79 (5): 1453-1498 – 2011.

ESSER, K., HILLEBRAND, W., MESSNER, D. Y MEYER-STAMER, J. – "Competitividad sistémica: nuevo desafío para las empresas y la política" – *Revista de la CEPAL*, 59: 39-52 – 1996.

ESTRADA BÁRCENAS, R., GARCÍA PÉREZ DE LEMA, D. Y SÁNCHEZ TREJO, V. – "Factores determinantes del éxito competitivo en la Pyme: Estudio empírico en México" – *Revista Venezolana de Gerencia*, 46: 169-182 – 2009.

FEENSTRA, R. – *Advanced International Trade: Theory and Evidence* – University of California, Davis, and National Bureau of Economic Research – 2002.

GONZÁLEZ BLANCO, R. – "Diferentes teorías del comercio internacional" – *Revista Información Comercial Española*, 858: 103-117. Madrid – 2011.

GUJARATI, D. Y PORTER, D. – *Econometría* – Quinta Edición. Mc-Graw Hill. México – 2010.

HACHUEL, L., BOGGIO, G., WOJDYLA, D. Y SERVY, E. – "Interpretación y comparación de Modelos de Regresión Logística para el estudio de la desocupación" – Instituto de Investigaciones Teóricas y Aplicadas, Escuela de Estadística. Universidad Nacional de Rosario – 2005.

HOPENHAYN, H. – "Entry, Exit, and firm Dynamics in Long Run Equilibrium" – *Journal of the Econometric Society, Econometrica*, 60 (5): 1127-1150 – 1992.

- HORTA, R. – "Algunos determinantes internos y externos del resultado exportador a nivel de firma: análisis de empresas agroindustriales uruguayas" – Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad Católica del Uruguay, *Cuaderno de Economía, Segunda Época*, 1: 67-84 – 2012.
- HOSMER, D. Y LEMESHOW, S. – *Applied Logistic Regression*. Segunda Edición. Wiley Series in probability and statistics – 2000.
- ISGUT, A. – "What's Different about Exporters? Evidence from Colombian Manufacturing" – *Journal of Development Studies*, 37 (5): 57-82 – 2001.
- JAIMES, M. – "Desempeño y expectativas de las PyMES argentinas" – *Revista Desafío exportar*, 51: 10-11 – 2009.
- JAVALAGI, R., WHITE, D. Y LEE, O. – "Firm Characteristics Influencing Export Propensity: An Empirical Investigation by Industry Type" – *Journal of Business Research*, 47: 217-228 – 2000.
- JORJENSEN, J Y SCHRÖDER, P. – "Fixed Export Cost Heterogeneity, Trade and Welfare" – *European Economic Review*, 52 (7): 1256-1274 – 2008.
- KRUGMAN, P., OBSTFELD, M. Y MARC, J. – *International Economics, theory and policy* – Novena Edición. Editorial Pearson Education, Inc. Estados Unidos – 2012.
- KULFAS, M. – "Las PyMEs argentinas en el escenario post convertibilidad. Políticas públicas, situación y perspectivas" – CEPAL. Serie Documentos de Proyectos. Buenos Aires – 2009.
- LEAMER, E. – "The Leontief Paradox, Reconsidered" – *The Journal of Political Economy*, 88 (3): 495-503 – 1980.
- LEAMER, E. Y LEVINSOHN, J. – "International Trade Theory: The evidence" – National Bureau of Economic Research, Working Paper N° 4940 – 1994.
- LISERAS, N. – "Análisis de encuestas basado en diseño y modelos muestrales: una comparación entre métodos de inferencia aplicados al estudio de la vocación emprendedora en alumnos universitarios" – Universidad Nacional de Córdoba. Tesis de Magister en Estadística Aplicada – 2004.
- LÓPEZ, R. – "Self Selection into the Export Markets: A Conscious decision?" – Department of Economics. Indiana University – 2004.
- LUGONES, G. – "Teorías del Comercio Internacional" – Carpeta de trabajo de la Universidad Virtual de Quilmes – 2001.
- MARKUSEN, J., MELVIN, J., MASKUS, K. Y KAEMPFER, W. – *International trade: theory and evidence* – Primera Edición. Mc-Graw Hill, Inc. University of Colorado – 1995.
- MARTINEZ VILLAVICENCIO, J. – "Factores Críticos para el Desempeño Exportador de las Pymes" – *Revista TEC Empresarial*, 1 (1): 32-37 – 2006.
- MAYER, T. Y OTTAVIANO, G. – "The Happy Few: the Internationalisation of European Firms" – *Intereconomics, Review of European Economic Policy*, 43 (3): 135-148 – 2008.
- MELITZ, M. – "The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity" – *Journal of the Econometric Society, Econometrica*, 71 (6): 1695-1725 – 2003.
- MELITZ, M. – "International Trade and Heterogeneous Firms" – Prepared for the New Palgrave Dictionary of Economics, Second Edition – 2008
- MELITZ, M. Y OTTAVIANO, G. – "Market Size, Trade, and Productivity" – *Review of Economic Studies*, 75: 295-316 – 2008.
- MILESI, D. – "Patrones de innovación en la industria manufacturera argentina". Laboratorio de Investigación sobre Tecnología, Trabajo, Empresa y Competitividad. Instituto de Industria. Universidad Nacional de General Sarmiento – 2006.

MIÑARRO QUIÑONERO, D. Y GARCÍA PÉREZ DE LEMA, D. – "Gestión de los costes de calidad y rendimiento de las pequeñas y medianas empresas". *Revista iberoamericana de contabilidad de gestión*, 2: 75-99 – 2003.

MONREAL PÉREZ, J. – "Análisis del comportamiento exportador de la empresa española desde el enfoque de recursos y capacidades". Tesis Doctoral. Facultad de Economía y Empresa, Universidad de Murcia – 2009.

NELDER, J. Y WEDDERBURN, R. – "Generalized Linear Models". *Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General)*, 135 (3): 370-384 – 1972.

OCAMPO, A. – "Las Nuevas Teorías del Comercio Internacional y los Países en Vías de Desarrollo". *Pensamiento Iberoamericano*, 20: 193-214 – 1991.

ORTIZ, J. Y MUÑOZ, D. – "La importancia del tamaño en la actividad exportadora. Una evaluación del caso de las PYMEs españolas exportadoras no consolidadas" – *Boletín Económico de ICE* 2883: 41-54 – 2006.

PAVITT, K. – "Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory" – *Research Policy*, 13: 343-373 – 1984.

PENDERGAST, J., GANGE, S., LINDSTORM, M., NEWTON, M., PALTA, M. Y FISHER, M. – "A Survey of Methods for Analyzing Clustered Binary Response Data". University of Florida, Department of Statistics, Technical Report N° 452 – 1995.

POWELL, T. – "Total Quality Management as Competitive Advantage: A Review and Empirical Study". *Strategic Management Journal*, 16 (1): 15-37 – 1995.

ROBERTS, M. Y TYBOUT, J. – "An Empirical Model of Sunk Costs and the Decision to Export" – The World Bank, International Economics Department, International Trade Division. Policy Research Working Paper N° 1436 – 1995.

ROBERTS, P. – "Product innovation, product-market competition and persistent profitability in the U.S. pharmaceutical industry". *Strategic Management Journal*, 20: 655-670 – 1999.

SARUDIANSKY, F. Y ALARCÓN, A. – "Evolución de las PyMEx en la década y perspectivas. El mapa regional". Instituto de Estrategia Internacional. Observatorio PyMEx, seminarios especializados – Agosto – 2012.

URRACA RUÍZ, A. – "Patrones sectoriales de cambio técnico en la industria española". *Economía Industrial*, 332: 99-108 – 2000.

VAN BIESEBROECK, J. – "Exporting raises productivity in sub-Saharan African manufacturing firms" – *Journal of International Economics*, 67: 373-391 – 2005.

VERWAAL, E. Y DONKERS, B. – "Firm Size and Export Intensity: A Transaction Costs and Resource-based Perspective". ERIM Report Series Research In Management – 2001.

WAGNER, J. – "Exports and Productivity: A Survey of the Evidence from Firm-level Data". *The World Economy*, 30 (1): 60-82 – 2007.

YEAPLE, S. – "A simple model of firm heterogeneity, international trade, and wages" – *Journal of International Economics*, 65: 1-20 – 2005.

YOGUEL, G. – "Desarrollo del proceso de aprendizaje de las firmas: los espacios locales y las tramas productivas". Seminário Globalização E Inovação Localizada: Experiências De Sistemas Locais No Âmbito Do Mercosul E Proposições De Políticas De C&T – 1998.

YOGUEL, G. Y BOSCHERINI, F. – "La capacidad innovativa y el fortalecimiento de la competitividad de las firmas: el caso de las pymes exportadoras argentinas" – CEPAL, Documento de Trabajo N° 71 – 1996.



ZORNOSA, C. – "Estrategias de calidad turística. El papel de los sistemas de acreditación y certificados de calidad". *Colección Mediterráneo Económico*, 5: 118-168 – 2004.

ZOU, S. Y STAN, S. – "The determinants of export performance: a review of the empirical literature between 1987 and 1997" – *International Marketing Review*, 15 (5): 333-356 – 1998.